



© 2021 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier formato para servicios educativos o no lucrativos sin permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre que se cite la fuente. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente agradece de antemano el envío de una copia de cualquier publicación que tome este documento como fuente.

No está permitido utilizar la presente publicación para su reventa o para ningún otro fin comercial sin la autorización previa y por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. La solicitud de dicha autorización, con una explicación de la finalidad y el alcance de la reproducción, debe enviarse a: Director, Communication Division, United Nations Environment Programme, P. O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya.

---

## DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Para información general sobre cuestiones relacionadas con el uso de mapas de publicaciones, consulte <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

La mención de una empresa o un producto comercial en este documento no implica aprobación alguna por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ni de los autores. No se permite el uso de información de este documento para publicidad o promoción. Los nombres de marcas y símbolos se usan solo para fines editoriales, sin intención de infringir ninguna ley relativa a marcas o derechos de autor.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Pedimos disculpas por cualquier error u omisión que se haya cometido involuntariamente.

---

## CITA SUGERIDA

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). Enfoques integrados en acción: Un complemento de los *Principios internacionales de buenas prácticas para una infraestructura sostenible*. Nairobi.

ISBN: 978-92-807-3907-7

Número de trabajo: DTIE/2405/GE

# AGRADECIMIENTOS

Este informe se ha elaborado en el marco de la implementación de la Resolución 4/5 de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA) sobre infraestructura sostenible (UNEP/EA.4/Res.5). El informe ha sido elaborado por Joseph Price (PNUMA) bajo la dirección de Rowan Palmer (PNUMA) y Fulai Sheng (PNUMA), y con el apoyo de Tim Scott (PNUD). Ana Fernández Vergara (PNUMA) proporcionó asistencia en labores de investigación y redacción.

El informe ha contado con la contribución de estudios de casos de miembros de la Asociación de Infraestructura Sostenible (SIP, por su siglas en inglés):

- Santa Lucía: Daniel Adshead (UNOPS y Universidad de Oxford), Apoorva Bajpai (UNOPS) y Scott Thacker (UNOPS y Universidad de Oxford)
- Mongolia: Linda Krueger (TNC) y Anna Willingshofer (TNC)
- Zimbabwe: Julie Adiwal, Emmanuel Boadi, Sarwat Chowdhury, Camila González, Pfungwa Mukweza, Saleban Omar y Mateo Saloman (todos del PNUD)
- Austria: Eva Mayerhofer (BEI), Christian Milhan (BEI), Kristyna Pelikanova (BEI) y Roman Gepp (Windkraft Simonsfeld AG)
- Malawi: Charlotte Broyd (CoST) y Lyford Gideon (CoST)

También han sido de gran valor los comentarios y aportaciones a los estudios de caso realizados por: Mónica Baeza Condori (Chile, Ministerio de Obras Públicas), Majid Labbaf Khaneiki (Irán, ICQHS, Comisión Nacional Iraní para la UNESCO), Narges Saffar (Irán, Oficina de Medio Ambiente), Ghasem Taghizadeh Khamesi (Irán, Ministerio de Energía), Singapur, Autoridad de Edificación y Construcción, Singapur, Centro para Ciudades Vivibles, Singapur, Junta de Servicios Públicos y Singapur, Ministerio de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

Agradecemos asimismo las aportaciones y consejos de los siguientes compañeros: Mateo Ledesma Bohorquez, Yaxuan Chen, Anna-Sophia Elm, Désirée Leon, Jian Liu, Dominic MacCormack, Beatriz Martins Carneiro, Mushtaq Memon, Solange Montillaud-Joyel, Ligia Noronha, Chengchen Qian y Steven Stone (todos del PNUMA), Giulia Carbone (UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), Verónica Ruiz Garcia (UICN) y Omar Siddique (UNESCAP, Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico de las Naciones Unidas).

El informe ha sido editado por Frances Meadows (UNESCO) y diseñado por Katharine Mugridge. Esta versión en español fue traducida por CPSL Language Services y corregida por Ana Fernández Vergara (UNEP).

El PNUMA agradece el apoyo financiero de la Alianza de Acción para una Economía Verde (PAGE, por sus siglas en inglés) y de la Oficina Federal del Medio Ambiente de Suiza (FOEN).



# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b>   | <b>3</b>  |
| <b>LISTADO DE GRÁFICOS</b>   | <b>5</b>  |
| <b>ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS</b>  | <b>6</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>   | <b>8</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>10</b> |
| ENFOQUES INTEGRADOS Y LOS PRINCIPIOS INTERNACIONALES DE BUENAS PRÁCTICAS PARA UNA INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE                       | 10        |
| DIEZ ESTUDIOS DE CASO PARA DIEZ PRINCIPIOS RECTORES  | 11        |
| <b>MEGATENDENCIAS</b>  | <b>12</b> |
| <b>ESTUDIOS DE CASO</b>  | <b>17</b> |
| EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE SANTA LUCÍA   | 18        |
| MEJORAS EN LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL PARA LA CONECTIVIDAD Y LA RESILIENCIA EN AFGANISTÁN  | 24        |
| PLANIFICACIÓN A ESCALA DE PAISAJE PARA APOYAR LA CONSERVACIÓN, LAS FORMAS DE VIDA NÓMADAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN MONGOLIA   | 30        |
| FONDOS DE AGUA PARA INSTITUCIONALIZAR SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN ECUADOR   | 36        |
| EDIFICIOS ECOLÓGICOS EN SINGAPUR   | 42        |
| «ENERGÍA SOLAR PARA LA SALUD» EN ZIMBABWE  | 48        |
| LOS BENEFICIOS DE LOS TRADICIONALES SISTEMAS DE QANAT PARA LA COMUNIDAD LOCAL EN IRÁN  | 54        |
| PARQUES EÓLICOS FISCALMENTE SOSTENIBLES EN AUSTRIA   | 60        |
| ARMONIZACIÓN DE LAS PRIORIDADES NACIONALES Y LAS NECESIDADES LOCALES MEDIANTE LA TRANSPARENCIA Y LOS PROCESOS DE CONSULTA EN CHILE | 66        |
| INNOVACIONES EN LA GESTIÓN DE DATOS SOBRE INFRAESTRUCTURA EN MALAWI  | 72        |
| <b>EL CAMINO HACIA ADELANTE</b>  | <b>78</b> |



# LISTADO DE GRÁFICOS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| GRÁFICO 1: | ODS DE LA ONU   | 10 |
| GRÁFICO 2: | EXTRACCIÓN DE MATERIALES POR REGIONES, 1970-2017, EN MILLONES DE TONELADAS  | 14 |
| GRÁFICO 3: | PROYECCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA POR REGIONES, 2010-2050 (CUATRILLONES DE UNIDADES TÉRMICAS BRITÁNICAS)   | 14 |
| GRÁFICO 4: | IMPACTO DE LAS AMPLIACIONES DEL AEROPUERTO Y DEL PUERTO DE CRUCEROS DE SANTA LUCÍA EN EL NÚMERO DE TURISTAS Y NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA PARA 2050, ASÍ COMO POSIBLES SOLUCIONES MULTISECTORIALES | 21 |
| GRÁFICO 5: | ODS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE SANTA LUCÍA   | 22 |
| GRÁFICO 6: | ENFOQUE INTEGRADO DE LA INICIATIVA S4H  | 50 |
| GRÁFICO 7: | ODS POTENCIALMENTE IMPACTADOS POR LA INICIATIVA S4H   | 51 |
| GRÁFICO 8: | EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE AUSTRIA, INDUSTRIA ENERGÉTICA   | 62 |
| GRÁFICO 9: | CONFLICTOS POR SECTOR ECONÓMICO EN CHILE, 2005-2014   | 68 |

# ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

| TÉRMINO         | DEFINICIÓN  |
|-----------------|---|
| BAoD            | Banco Asiático de Desarrollo  |
| BAfD            | Banco Africano de Desarrollo  |
| BAII            | Banco Asiático de Inversión en Infraestructura                            |
| BCA             | Autoridad de Edificación y Construcción                                   |
| BRI             | Iniciativa de la Franja y la Ruta   |
| CONADI          | Corporación Nacional de Desarrollo Indígena                               |
| CoST            | Iniciativa para la Transparencia en la Infraestructura                    |
| CO <sub>2</sub> | Dióxido de carbono  |
| DARPAN          | Análisis de Decisiones para la Investigación y la Planificación           |
| FEIE            | Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas                               |
| EIA             | Evaluación del Impacto Ambiental  |
| BEI             | Banco Europeo de Inversiones  |
| EITI            | Iniciativa para la Transparencia de las Industrias de Extracción          |
| UE              | Unión Europea   |
| EUR             | Euro  |
| FAO             | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| FIT             | Tarifa regulada   |
| FOEN            | Oficina Federal del Medio Ambiente de Suiza                               |
| FONAG           | Fondo para la Protección del Agua de Quito                                |
| FORAGUA         | Fondo Regional del Agua en el sur de Ecuador                              |
| PIB             | Producto interior bruto   |
| GGBS            | Escoria granulada de alto horno   |
| SIG             | Sistemas de Información Geográfica  |
| GW              | Gigavatios  |
| ICQHS           | Centro Internacional de Qanats y Estructuras Hidráulicas Históricas       |
| TIC             | Tecnologías de la información y de las comunicaciones                     |
| AIE             | Agencia Internacional de la Energía                                       |
| OIT             | Organización Internacional del Trabajo                                    |
| FMI             | Fondo Monetario Internacional   |
| IRP             | Panel Internacional de Recursos   |
| ITRC            | Consortio de Investigación sobre Transiciones de Infraestructura          |
| UIT             | Unión Internacional de Telecomunicaciones                                 |

## ABREVIATURAS

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>UICN</b>     | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza                      |
| <b>kWh</b>      | Kilovatio hora   |
| <b>MET</b>      | Madera de ingeniería en masa   |
| <b>PNA</b>      | Plan Nacional de Adaptación  |
| <b>CDN</b>      | Contribuciones determinadas a nivel nacional                                   |
| <b>NIPP</b>     | Unidad Nacional de Planificación y Programas Integrados                        |
| <b>NISMOD</b>   | Modelización de Sistemas de Infraestructura Nacional                           |
| <b>NUS</b>      | Universidad Nacional de Singapur   |
| <b>OCP</b>      | Programa para la Contratación Abierta  |
| <b>OC4IDS</b>   | Estándar de datos de contratación abierta para infraestructura                 |
| <b>OCDE</b>     | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos                    |
| <b>CFO</b>      | Cable de fibra óptica  |
| <b>PAGE</b>     | Alianza para la Acción sobre la Economía Verde                                 |
| <b>PMGSY</b>    | Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana   |
| <b>Powi</b>     | Parque eólico Poysdorf-Wilfersdorf V   |
| <b>PV</b>       | Fotovoltaico   |
| <b>RCA</b>      | Agregados de hormigón reciclado  |
| <b>I+D+I</b>    | Investigación y desarrollo   |
| <b>SDE4</b>     | Escuela de Diseño y Medio Ambiente 4   |
| <b>ODS</b>      | Objetivos de Desarrollo Sostenible   |
| <b>SIP</b>      | Alianza para la Infraestructura Sostenible                                     |
| <b>Pymes</b>    | Pequeñas y medianas empresas   |
| <b>S4H</b>      | Energía Solar para la Salud  |
| <b>TNC</b>      | The Nature Conservancy   |
| <b>ONU DAES</b> | Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas           |
| <b>PNUD</b>     | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo                             |
| <b>DNUDPI</b>   | Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas |
| <b>UNEA</b>     | Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente                         |
| <b>PNUMA</b>    | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente                         |
| <b>CESPAP</b>   | Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico     |
| <b>UNESCO</b>   | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| <b>UNICEF</b>   | Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia                                  |
| <b>UNOPS</b>    | Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos                     |
| <b>USAID</b>    | Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional                            |
| <b>USD</b>      | Dólar de Estados Unidos  |
| <b>OMS</b>      | Organización Mundial de la Salud   |
| <b>ZEB</b>      | Edificio de Energía Cero   |

# RESUMEN EJECUTIVO

A pesar de que los enfoques integrados para una infraestructura sostenible ya cuentan con un marco teórico consolidado, no es sencillo encontrar a nivel de sistemas buenos ejemplos de su puesta en práctica alrededor del mundo. Pero, a la vista de las megatendencias emergentes con relación a las inversiones, los recursos naturales y el uso de la energía, resulta cada vez más necesario un marco normativo que identifique e ilustre los objetivos prioritarios.

Este conjunto de estudios de caso desarrolla algunos de los aspectos más relevantes del informe *Principios internacionales de buenas prácticas para una infraestructura sostenible*. Así, los estudios de caso presentan los enfoques integrados en acción a través de ejemplos reales de las buenas prácticas que se enunciaron en los principios. El presente informe recoge diez estudios de caso, con una amplia representación de zonas geográficas y sectores, que abarcan diversos tipos de infraestructura:

- 1. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE SANTA LUCÍA**, que pone de relieve una planificación de carácter intergubernamental y en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y el Acuerdo de París.
- 2. MEJORAS EN LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL PARA LA CONECTIVIDAD Y LA RESILIENCIA EN AFGANISTÁN**, que aborda la necesidad de generar soluciones flexibles con el fin de ofrecer oportunidades a los ciudadanos y empresas del país en situaciones de crisis.
- 3. PLANIFICACIÓN A ESCALA DE PAISAJE PARA APOYAR LA CONSERVACIÓN, LAS FORMAS DE VIDA NÓMADAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN MONGOLIA**, que detalla diferentes medidas que se pueden adoptar desde la fase inicial para garantizar las múltiples dimensiones de la sostenibilidad.
- 4. FONDOS DE AGUA PARA INSTITUCIONALIZAR SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN ECUADOR**, como ejemplo de los beneficios que resultan de dar prioridad a la naturaleza, en términos de aumento de la calidad en la prestación de servicios de infraestructura.
- 5. EDIFICIOS ECOLÓGICOS EN SINGAPUR**, que incorporan la circularidad en los materiales de construcción, las tecnologías limpias y los diseños de los edificios.



**6.** **«ENERGÍA SOLAR PARA LA SALUD» EN ZIMBABWE**, iniciativa que integra dos sectores esenciales para garantizar un equilibrio inclusivo entre las prioridades sociales y económicas.

**7.** **LOS BENEFICIOS DE LOS TRADICIONALES SISTEMAS DE QANAT PARA LA COMUNIDAD LOCAL EN IRÁN**, que recupera una antigua forma de infraestructura, sostenible e idónea para la cultura del país, que fomenta los medios de vida locales.

**8.** **PARQUES EÓLICOS FISCALMENTE SOSTENIBLES EN AUSTRIA**, como modelo de movilización de fuentes de financiación privada dentro de un marco sólido de medidas políticas y normativas.

**9.** **ARMONIZACIÓN DE LAS PRIORIDADES NACIONALES Y LAS NECESIDADES LOCALES MEDIANTE LA TRANSPARENCIA Y LOS PROCESOS DE CONSULTA EN CHILE**, que subraya la importancia de una participación pública efectiva que involucre a todos los grupos y regiones.

**10.** **INNOVACIONES EN LA GESTIÓN DE DATOS SOBRE INFRAESTRUCTURA EN MALAWI**, que presenta las mejoras realizadas en materia de almacenamiento y análisis de datos, así como diversas formas creativas de compartir la información con todas las partes interesadas.

En las próximas décadas, las inversiones en infraestructura van a alcanzar proporciones de gran magnitud, lo que sin duda moldeará al planeta y su población. Las buenas prácticas, los desafíos y las lecciones aprendidas que recogen estos estudios de caso pueden servir de inspiración a los gobiernos en sus esfuerzos por intensificar una recuperación ecológica tras la COVID-19, reforzar la resiliencia ante las crisis e impulsar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

# INTRODUCCIÓN

## ENFOQUES INTEGRADOS Y LOS PRINCIPIOS INTERNACIONALES DE BUENAS PRÁCTICAS PARA UNA INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE

El concepto de infraestructura sostenible está cobrando fuerza en todo el mundo<sup>1</sup>. Al tiempo que los países tratan de abordar las deficiencias de infraestructura más urgentes, de generar resiliencia ante las crisis y de impulsar la recuperación económica pos-COVID-19, son muchos los que ya reconocen la necesidad de armonizar dichos planes con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París. Sin embargo, históricamente el panorama de las inversiones se ha visto dominado por la infraestructura «gris». Aún hoy representa la mayor parte del gasto actual en infraestructura destinado a la recuperación (*Vivid Economics*, 2021). De ahí la necesidad de disponer de ejemplos de sostenibilidad, que sirvan de inspiración en todo el mundo.

Este informe, que sirve de complemento al de *Principios internacionales de buenas prácticas para una infraestructura sostenible*, destaca una serie de megatendencias, y documenta diez estudios de caso de diversos países que ponen en práctica dichos principios. El informe *Principios internacionales de buenas prácticas para una infraestructura sostenible*<sup>2</sup> establece diez principios rectores para integrar la sostenibilidad ambiental, social y económica a lo largo

de todo el ciclo de vida de la infraestructura (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2021). Estos principios tienen como objetivo ayudar a que los gobiernos den un paso adelante para no solo «construir infraestructura de manera correcta» sino «construir la infraestructura correcta» y, con ello, satisfacer de forma sostenible las necesidades de servicio (PNUMA, 2021).

Esta colección de estudios de caso, que reúne ejemplos reales de gobernanza, programas e innovaciones técnicas, muestra la realización efectiva de buenas prácticas y enfoques integrados en acción, pero también resalta los desafíos existentes en su puesta en marcha y consideraciones de importancia para los responsables políticos. Ambos documentos resaltan cómo los enfoques integrados tienen en cuenta las interrelaciones existentes entre la infraestructura y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. De hecho, la infraestructura impacta, de manera directa o indirecta, en la consecución de todos los ODS, y, en concreto, en el 92 por ciento de las 169 metas individuales (Thacker y otros, 2018). Además, los enfoques integrados también toman en consideración la existencia de complejas relaciones entre sectores, instituciones y comunidades, a través del espacio y del tiempo, y entre las diferentes fases del ciclo de vida de la infraestructura (PNUMA, 2019). Son enfoques, pues, esenciales para maximizar las sinergias y evitar compensaciones innecesarias.



GRÁFICO 1: ODS DE LA ONU

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2020

<sup>1</sup> Los sistemas de infraestructura sostenibles se pueden definir como aquellos que se planifican, diseñan, construyen, operan y desmantelan de tal modo que garantizan la sostenibilidad económico-financiera, social, medioambiental (incluida la resiliencia climática) e institucional a lo largo de todo el ciclo de vida de la infraestructura (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2021).

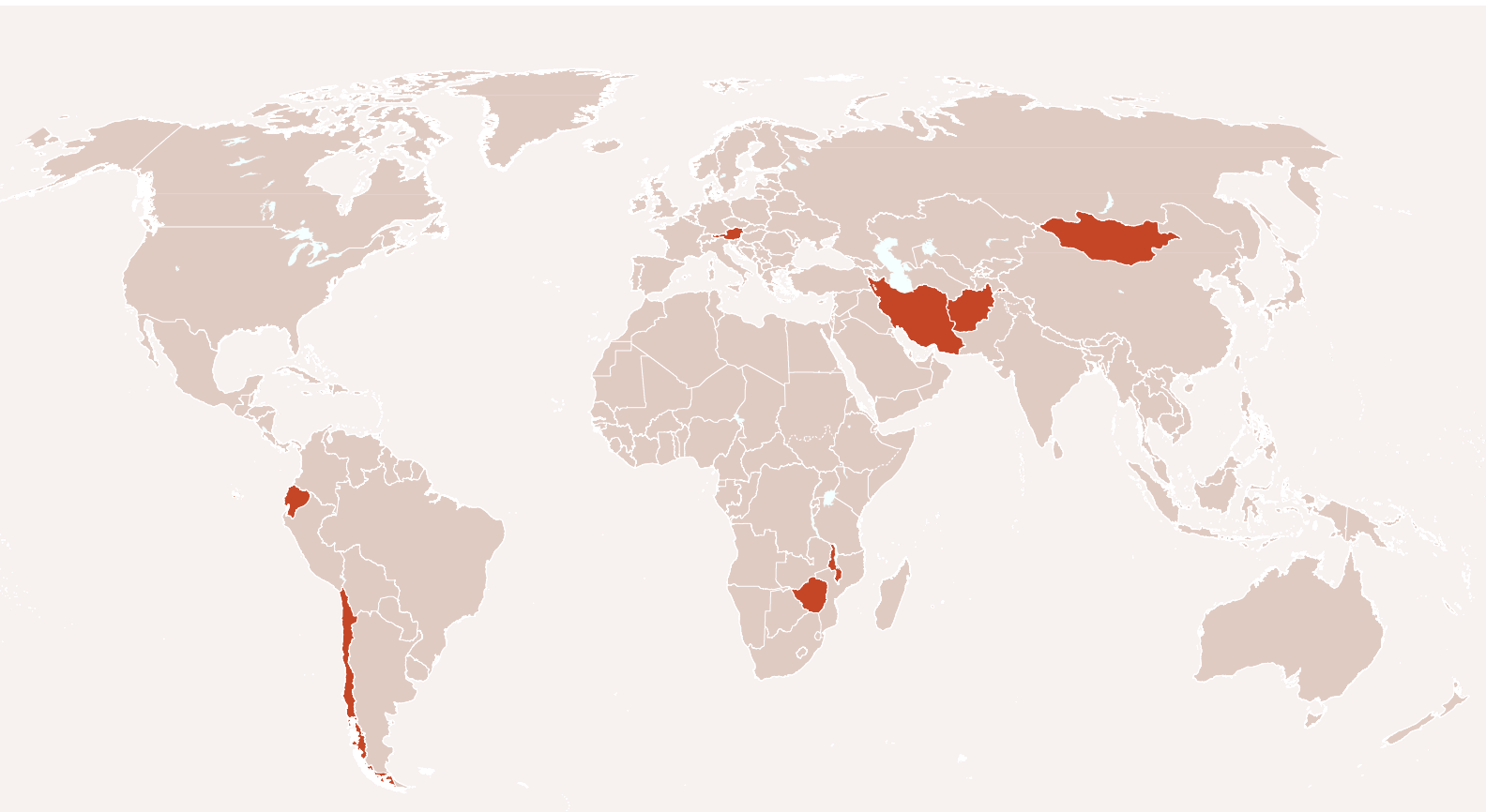
<sup>2</sup> En lo sucesivo, «los Principios»

### DIEZ ESTUDIOS DE CASO PARA DIEZ PRINCIPIOS RECTORES

La selección de los diez estudios de caso —de Afganistán, Austria, Chile, Ecuador, Irán, Malawi, Mongolia, Santa Lucía, Singapur y Zimbabwe— se realizó a partir de su consonancia con los diez principios rectores correspondientes. Cada caso pone de relieve aspectos específicos que desarrollan el principio relacionado (que se menciona al inicio de cada estudio de caso). Los casos analizan también de qué manera estas buenas prácticas pueden inspirar a otros países, así como los retos y las oportunidades que existen para replicarlos o mejorarlos.

La definición y el desarrollo de los casos siguieron un proceso compuesto por diversas fases, tanto de investigación documental como de consultas con los Estados miembros y de contribuciones de los socios a través de la Alianza para la Infraestructura Sostenible (SIP), liderada por el PNUMA. El informe ya está finalizado y se puede proceder a su entrega, junto con el de los Principios, en la 5ª sesión de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA), como parte de la implementación de la Resolución sobre infraestructura sostenible adoptada en la 4ª UNEA (UNEP/EA.4/L.6).

Los estudios de caso reflejan una amplia representación geográfica, con especial atención a los países en desarrollo de diversas regiones. Asimismo, abarcan diferentes sectores y tipos de infraestructura y presentan soluciones modernas e innovadoras además de las tradicionales; infraestructura natural además de construida; y tanto la denominada infraestructura «duras» como la «blanda». Los casos estudian las buenas prácticas a nivel de sistema —en contraposición a los ejemplos individuales a nivel de proyecto—, analizando así las redes de activos, entornos, instituciones y conocimientos que componen un sistema complejo de infraestructura. Por tanto, los casos nos detallan esas buenas prácticas realizadas a escala y desde el inicio del proceso de toma de decisiones. Tal y como se indica en el documento de los Principios, dichas intervenciones desde la fase inicial y a nivel de sistema son una característica intrínseca de los enfoques integrados, los cuales resultan imprescindibles para lograr una infraestructura plenamente sostenible.





# MEGA-TENDENCIAS

© isabel kendzior / shutterstock.com

En las próximas décadas, los grandes países asiáticos serán los protagonistas de un auge sin precedentes del gasto en infraestructura. Las estimaciones apuntan que, durante las dos próximas décadas, las inversiones en infraestructura en el continente asiático alcanzarán los 46 billones de dólares (Global Infrastructure Hub, 2019). En estos últimos años, el conjunto de la región ha conocido un considerable crecimiento demográfico y una significativa transformación económica. En particular, y dado que se espera que China y la India retomen importantes niveles de crecimiento de PIB (Fondo Monetario Internacional [FMI], 2021), también es previsible que sus respectivos gobiernos incrementen el gasto público en infraestructura en un 8 por ciento o más del PIB (Fay, y otros, 2019). La Iniciativa de la Franja y la Ruta (BRI, por sus siglas en inglés), que actúa como paraguas e impulso adicional de muchas inversiones en curso y otras previstas, fomenta el papel de la infraestructura como instrumento para abrir paso a una era de conectividad transcontinental, de comercio, de productividad y de crecimiento.

En este contexto, muchas inversiones en infraestructura de la región se han centrado en grandes proyectos de los sectores del transporte, la energía y las telecomunicaciones. Por ejemplo, China ha construido la mayor central hidroeléctrica del mundo en la presa de las Tres Gargantas, y está ampliando de forma notable la construcción de centros de datos e instalaciones de redes 5G (China Dialogue, 2020a). En la India, por su parte, se ha aprobado la construcción de grandes puertos, como el de Vadhavan, para apoyar a la industria naval y favorecer las actividades de producción. La nueva instalación tiene 20 metros de profundidad —imprescindible para que el puerto pueda recibir a los buques portacontenedores más grandes del mundo— y una capacidad prevista para el año 2023 de 15 millones de toneladas métricas al año (Business Standard, 2020a). En 2038, dicha capacidad alcanzará su nivel máximo, con 254 millones de toneladas métricas anuales (Business Standard, 2020b). Además, la India es el tercer país del mundo en términos de inversiones energéticas. Si bien el carbón aún predomina en la generación de

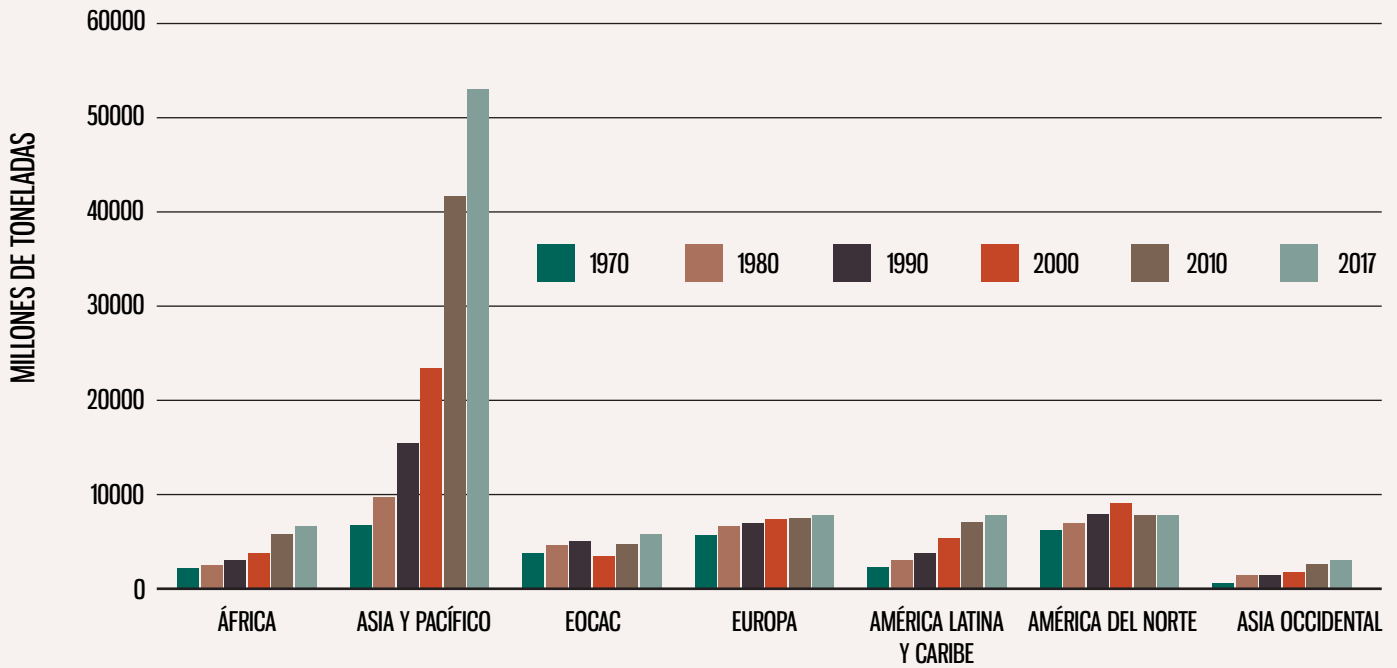


electricidad del país, la energía solar ocupa un espacio cada vez más significativo en su *mix* energético (Saranghi, 2018, pp. 3-16). En Asia sudoriental y central, se está introduciendo a gran velocidad infraestructura urbana y construida para satisfacer las necesidades de los cambios demográficos por los que atraviesan los países de la zona.

Aunque estas inversiones auguran importantes beneficios económicos, no hay que olvidar la enorme cantidad de recursos naturales y de terrenos necesaria para dar cabida y potenciar estas tendencias, como así muestran los gráficos 2 y 3. Igualmente, estos grandes proyectos de infraestructura construida comportarán impactos directos y profundos, tanto medioambientales como sociales. Más allá de los efectos inmediatos de carácter físico, si las inversiones comprometen a los países con modelos insostenibles de infraestructura, tecnologías y de extracción de recursos, se generarán repercusiones negativas a largo plazo que podrían socavar la capacidad de los países para lograr los ODS. Con todo, de entre las enormes sumas destinadas a las inversiones, encontramos en las grandes economías de la región algunos ejemplos positivos de enfoques integrados de infraestructura sostenible, que tienen en cuenta las necesidades del momento pero que también miran y velan por el futuro.

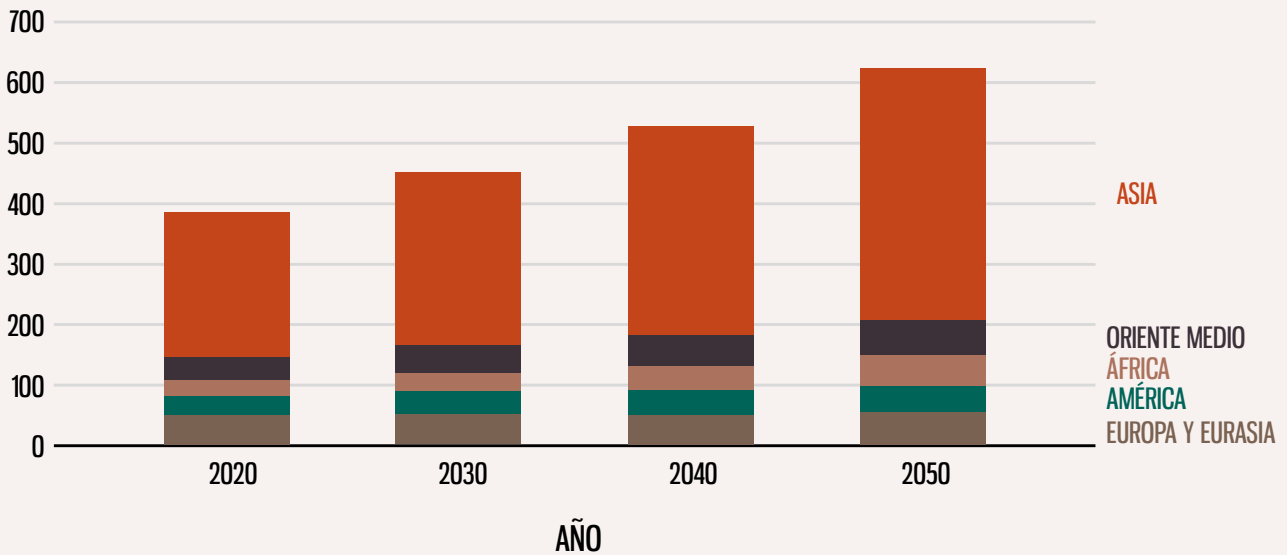


© Julia Drugova / shutterstock.com



**GRÁFICO 2: EXTRACCIÓN DE MATERIALES POR REGIONES, 1970-2017, EN MILLONES DE TONELADAS**

Fuente: adaptado de Panel Internacional de Recursos [IRP, por sus siglas en inglés](2017, p.29)



**GRÁFICO 3: PROYECCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA POR REGIONES, 2010-2050 (CUATRILLONES DE UNIDADES TÉRMICAS BRITÁNICAS)**

Fuente: basado en Estados Unidos de América, Administración de Información Energética (2019)

En China, con el fin de establecer un marco para el crecimiento sostenido del país y la expansión de su infraestructura, el Gobierno ha desarrollado un sistema exhaustivo de planificación del uso del suelo, que abarca las necesidades ecológicas, la agricultura, las ciudades y la principal infraestructura. Así, por ejemplo, entre 2010 y 2020, el Gobierno chino incluyó más de una cuarta parte de las tierras del país dentro de las líneas rojas que delimitan las zonas de conservación ecológica. Esto forma parte de su política de protección de las especies amenazadas y sus hábitats, que genera al mismo tiempo beneficios en términos de prevención de riesgos naturales y prestación de servicios ecosistémicos (China Dialogue, 2020b). Estas líneas rojas y el sistema de planificación general del uso del suelo tienen como objetivo garantizar que las construcciones en curso no provoquen pérdidas de biodiversidad y otros impactos negativos de carácter medioambiental.

Del mismo modo, la India ha creado herramientas de planificación de energías renovables en el marco de sus inversiones energéticas. Son herramientas diseñadas para optimizar la ubicación de los activos de infraestructura de energía renovable, ya que las energías renovables todavía generan una considerable huella terrestre por unidad producida de energía. El Centro para el Estudio de la Ciencia,

la Tecnología y la Política desarrolló una herramienta de análisis de decisiones para la investigación y la planificación (DARPAN, por sus siglas en inglés), que integra criterios económicos y tecnológicos y también incluirá criterios ambientales y sociales para evaluar el impacto de las decisiones políticas y medidas de actuación relativas a la ubicación de la infraestructura de energía renovable (The Nature Conservancy [TNC], 2018). Una vez se complete su desarrollo, esta herramienta analizará dimensiones tales como la cobertura forestal, el desarrollo con bajas emisiones de carbono, la biodiversidad y el acceso a la energía. En cuanto a la infraestructura de transporte, el programa Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana (PMGSY) ha mejorado la inclusión social y ha contribuido a la reducción de la pobreza a través de la conectividad y el mantenimiento de las carreteras para todo tipo de clima y a escala nacional (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2017). Se han construido más de 600 000 kilómetros de carreteras resilientes<sup>3</sup>(India, Centro Nacional de Informática, 2020), que cubren todos los estados del país y, en algunos de ellos, la tasa de empleo ha aumentado entre 2009 y 2017 en 5,5 puntos porcentuales (en viviendas conectadas a partir de 2009) (Banco Mundial, 2019, p. 41).

<sup>3</sup> Se ha optimizado el diseño de las carreteras desde el punto de vista medioambiental y de resiliencia climática, lo que aporta una conectividad fiable a servicios y mercados.



En Indonesia, encontramos algunos ejemplos inspiradores en los centros urbanos en expansión, en los que los responsables de la planificación han renunciado a soluciones de infraestructura gris, que exige un uso intensivo de recursos, y han apostado por una infraestructura natural eficaz. En el norte de Java, se han protegido y restaurado ecosistemas de manglares a lo largo de 20 kilómetros de la costa para salvaguardar de las inundaciones (Kapos y otros, 2019). Debido a las condiciones del terreno, la infraestructura «dura», como las presas y los diques, ha resultado ser cara e ineficaz. En cambio, este programa, complementado con incentivos financieros para medidas de restauración, ha resultado ser una eficaz ayuda para proteger de las tormentas, inundaciones y subidas del nivel del mar tanto a los residentes como a la infraestructura acuícola. Al mismo tiempo, la infraestructura natural ha generado beneficios colaterales, como el aumento de la productividad pesquera y de los ingresos asociados, las mejoras de la biodiversidad y de los niveles de absorción de carbono, sin olvidar el ahorro de costes durante el proceso (Kapos y otros, 2019).

Por último, en Uzbekistán, como parte de los esfuerzos de conectividad realizados en toda la región, se han electrificado gradualmente las rutas ferroviarias de trenes de alta velocidad (Banco Asiático de Inversión en Infraestructura [BAII], 2020; ONU, 2020). Este modo de transporte público no solo es más limpio sino que, además, ha reducido el tiempo de viaje entre importantes ciudades muy distanciadas, a la vez que ha mejorado los costes de transporte y ha disminuido el nivel de emisiones. Por ejemplo, el tiempo de trayecto de Bujara a Tashkent y Jiva se reducirá en más de la mitad (BAII, 2020). Las mejoras también favorecen la expansión futura del comercio, con inversiones previstas para construir un corredor regional que transportará 1,6 millones de toneladas de mercancías de ayuda humanitaria a Afganistán (ONU, 2020). Este enfoque eficiente e integrado pone de manifiesto cómo un tipo determinado de infraestructura puede aportar de manera simultánea diversos beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Del total de infraestructura urbana prevista para el año 2050 en todo el mundo, más del 60 por ciento está todavía por construir, lo que representa una magnífica oportunidad para conformar el futuro (IRP, 2018, p. 4). El verdadero reto consiste en garantizar que los tipos de ejemplos mencionados y, en particular, los diez estudios de caso de este informe, constituyan una pauta para aquellas zonas del mundo donde la inversión en infraestructura será más intensa.



© Julia Drugova / shutterstock.com





# ESTUDIOS DE CASO

# EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE SANTA LUCÍA



## PRINCIPIO RECTOR 1: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Las decisiones en materia de desarrollo de infraestructura deben basarse en una planificación estratégica que se ajuste a las agendas globales de desarrollo sostenible y que cuente con políticas, normativas e instituciones que faciliten la coordinación entre los diversos ministerios y los distintos niveles, estatales y subestatales, de la Administración pública.



©NAPA / shutterstock.com

## CONTEXTO

Santa Lucía es un pequeño país insular caribeño que se enfrenta a grandes retos para garantizar su prosperidad futura. Dado el aumento de los riesgos de carácter climático, su propia geografía expone a la isla a desastres naturales como inundaciones y desprendimientos de tierra. Estas amenazas suponen un riesgo especialmente elevado para la vida y los medios de subsistencia de los habitantes de las comunidades más vulnerables o de bajos ingresos. A escala nacional, el país se enfrenta a unos retos económicos persistentes propios de todos los pequeños países insulares (Adeoti y otros, 2020), como es la escasa capacidad fiscal y flexibilidad para abordar las necesidades de inversión, en razón de su tamaño y su fuerte dependencia de las importaciones (Santa Lucía, Ministerio de Educación, Innovación, Relaciones de Género y Desarrollo Sostenible, 2019). Además, existen amenazas para su entorno natural que pueden comportar graves consecuencias sociales o económicas y que, en último término, pueden socavar las aspiraciones a largo plazo de desarrollo sostenible del país. Por ejemplo, las consecuencias del huracán Tomás en 2010 representaron un coste equivalente al 43,4 por ciento del producto interior bruto (PIB) de Santa Lucía (Santa Lucía, Ministerio de Educación, Innovación, Relaciones de Género y Desarrollo Sostenible, 2018, p. 18).

Por ello, para hacer frente a este tipo de retos es esencial la infraestructura del país, que suministra servicios básicos, como la energía, el agua, el transporte, la gestión de residuos y la protección contra inundaciones, y proporciona instalaciones como escuelas, hospitales y mercados. Ahora bien, las previsiones apuntan a un cambio en la demanda a largo plazo de estos servicios derivado del aumento de población y del esfuerzo por alcanzar los objetivos económicos en sectores clave, como el turismo y la agricultura. La pandemia de la COVID-19 ha afectado gravemente al turismo de la isla, así como al transporte marítimo y aéreo, y ejemplifica cómo este tipo de incertidumbres futuras puede repercutir en gran manera en el desarrollo nacional de Santa Lucía.

El Gobierno nacional reconoció la necesidad de establecer una planificación integrada a largo plazo en todos los sectores de la infraestructura, y en 2018 la formalizó con la creación de la Unidad Nacional de Planificación y Programas Integrados dentro del Departamento de Finanzas.



## EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL

Santa Lucía ha regulado un marco para llevar a cabo una «Evaluación de la infraestructura nacional», que proporcione a los responsables gubernamentales un enfoque sólido de la planificación de infraestructura (Adshead y otros, 2020<sup>4</sup>). Este marco tiene como objetivo garantizar que se atiendan las necesidades sociales, económicas y medioambientales en caso de producirse determinados escenarios futuros. La evaluación se basa en la Modelización de Sistemas de Infraestructura Nacional (NISMOD, por sus siglas en inglés), metodología que ha desarrollado el Consorcio de Investigación sobre Transiciones de Infraestructura (ITRC, por sus siglas en inglés), liderado por la Universidad de Oxford. A través de diversas fases, este método permite analizar primero las necesidades actuales y futuras del país en términos de infraestructura para después ofrecer recomendaciones sobre cómo satisfacer dichas necesidades identificadas.



© evenfh / shutterstock.com

<sup>4</sup> Este estudio de caso es una versión resumida de la publicación de la UNOPS aquí citada.

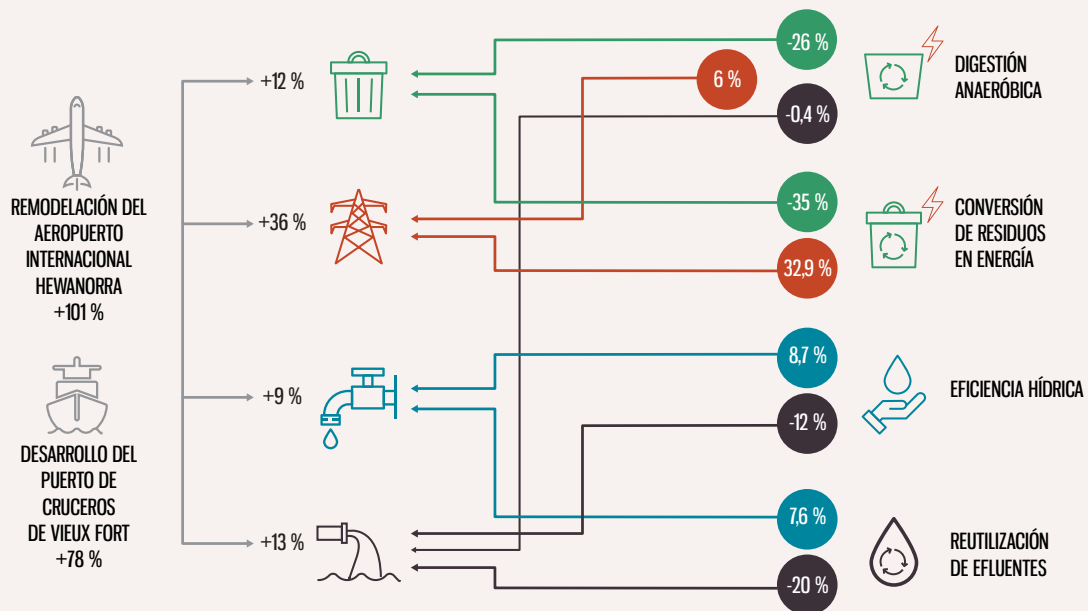
Así, la evaluación de la infraestructura nacional presenta una estimación de las necesidades futuras de Santa Lucía en materia de infraestructura elaborada mediante un análisis de carácter intersectorial, el cual toma como base los datos recopilados y estratégicamente priorizados en colaboración con las diversas partes interesadas. Y después propone recomendaciones sobre cómo satisfacer esas necesidades en consonancia con las prioridades nacionales y los compromisos internacionales, como las metas de los ODS y los compromisos de mitigación del cambio climático en el marco del Acuerdo de París. Además, la evaluación utiliza datos geoespaciales relacionados con los riesgos derivados del cambio climático, lo que permite establecer prioridades entre las medidas de adaptación para toda la isla. Esta valoración resulta de analizar primero el riesgo que entrañan esos peligros para los activos económicos, sociales y medioambientales del país y en qué medida estos peligros pueden impedir la consecución de los ODS.

## PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE INFRAESTRUCTURA

La planificación estratégica a largo plazo de Santa Lucía se centra en cuatro sectores de infraestructura interdependientes: energía, suministro de agua, aguas residuales y residuos sólidos. Esta planificación analiza los cambios de la demanda en esos sectores en función de la evolución de la densidad de población residente y de la llegada de turistas. Para la primera evaluación, realizada entre 2019 y 2020, se recogió información muy detallada sobre un conjunto delimitado de activos de infraestructura de Santa Lucía, y el Gobierno estableció los factores clave en la dotación y demanda de infraestructura. Los resultados obtenidos a partir de la modelización sirvieron de base para la toma de decisiones y recomendaciones acerca del tipo, capacidad, ubicación y secuencia de posibles actuaciones relativas a la infraestructura.

Esta iniciativa ha contribuido a que el Gobierno de Santa Lucía abandone progresivamente un modelo de gestión en silos y adopte un enfoque integrado de la infraestructura, que permite abordar de manera más efectiva las prioridades y los objetivos nacionales fijados con las aportaciones de los diferentes grupos de interés de la Administración, las instituciones de investigación y el sector privado. Por su parte, la modelización integrada del rendimiento de la infraestructura ha permitido que los responsables políticos de Santa Lucía valoren mejor las eficiencias y compensaciones logradas con miras a la consecución de los objetivos de desarrollo del país. Así, por ejemplo, el gráfico 4 muestra el aumento de la demanda en todo el sistema de infraestructura generado por el incremento estimado del turismo tras la ampliación de dos ejes de transporte internacional. Esta representación ilustra posibles soluciones intersectoriales para reducir las presiones relacionadas con el uso de recursos y los sectores de residuos sólidos, energía, suministro de agua y aguas residuales de la isla.





**GRÁFICO 4: IMPACTO DE LAS AMPLIACIONES DEL AEROPUERTO Y DEL PUERTO DE CRUCEROS DE SANTA LUCÍA EN EL NÚMERO DE TURISTAS Y NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA PARA 2050, ASÍ COMO POSIBLES SOLUCIONES MULTISECTORIALES**

Fuente: Adshead y otros, (2020)

## ARMONIZACIÓN CON LAS AGENDAS GLOBALES DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La Evaluación de la infraestructura nacional proporciona una base para la estrategia de desarrollo futuro de Santa Lucía y ayuda a definir las inversiones y las políticas de infraestructura que resulten necesarias para su consecución. La modelización de infraestructura, utilizada para elaborar una cartera de proyectos de infraestructura intersectoriales a largo plazo, se ha llevado a cabo a partir de un conjunto de objetivos prioritarios establecidos en consonancia con los objetivos nacionales así como con los ODS y el Acuerdo de París.

Para tener en cuenta los objetivos de mitigación, el modelo también ha incorporado los objetivos de reducción de emisiones fijados por Santa Lucía en sus contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN). Estos objetivos delimitan los tipos y las dimensiones de las actuaciones que se pueden adoptar para estar en consonancia con una estrategia de infraestructura sostenible a largo plazo. Con vistas a favorecer una integración de la adaptación al cambio climático en la planificación de desarrollo, Santa Lucía ha elaborado un Plan Nacional de Adaptación (PNA), que contiene 271 medidas de adaptación acordes con los ODS.

Gracias a la evaluación de la infraestructura nacional y la formación impartida a los grupos de interés, se pueden priorizar y ejecutar mejor este tipo de medidas tomando como base la información más reciente disponible.

Aunque, en su sentido más amplio, la infraestructura puede repercutir de alguna forma en el 92 por ciento de las metas de los ODS (Thacker y otros, 2018), las recomendaciones formuladas en el marco de la evaluación guardan una relación directa con el logro de diversas metas de los ODS relativas al suministro de energía y agua, al entorno natural, a la reducción de la pobreza y a la gestión sostenible de los residuos (metas de los ODS 1.4, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 11.6 y 12.5). Además del análisis principal, la evaluación también incluyó una valoración de necesidades de infraestructura a largo plazo para diversos proyectos específicos planificados. Estos proyectos pueden contribuir a la consecución de un amplio conjunto de metas de los ODS, relacionadas con el crecimiento económico, la salud y la desigualdad (ODS 2, 3, 8, 9, 10, 13 y 17). El gráfico 5 muestra los ODS potencialmente impactados por las actuaciones realizadas en el marco de la evaluación de la infraestructura nacional.



Fuente: Adshead y otros, (2020)

## GRÁFICO 5: ODS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE SANTA LUCÍA

### COORDINACIÓN DE POLÍTICAS, NORMATIVAS E INSTITUCIONES

La evaluación incluye recomendaciones de medidas normativas y de actuación para todos los sectores, como puede ser la incorporación de estándares de eficiencia energética en los códigos de construcción o en el etiquetado de los electrodomésticos, medidas de mejora de la medición y la reducción de fugas en la red de suministro de agua o el diseño de un sistema de tasas y reembolsos para reducir la generación de residuos en más de un 12 por ciento (Adshead y otros, 2020, p. 31) La ejecución de estas políticas, junto con la modificación de los códigos de construcción, contribuirán a reforzar la resiliencia.

Al principio, dados los diferentes mandatos y agendas de los diversos ministerios de Santa Lucía relacionados con la infraestructura, la coordinación interministerial supuso todo un reto para el país. Pero la creación de la NIPP como agencia de coordinación contribuyó a facilitar el proceso de evaluación de forma integrada. En la actualidad, la NIPP se encarga de definir la visión global, la estrategia y la hoja de ruta para el desarrollo de la agenda nacional de infraestructura de Santa Lucía. Durante la evaluación de 2019-2020, se incorporaron las contribuciones de diversas instituciones, como ministerios, organismos gubernamentales, el mundo académico y el sector privado. El equipo de la NIPP recibió una formación continuada durante la propia realización de la evaluación, de tal modo que el análisis se llevó a cabo con su participación, a fin de facilitar la apropiación nacional de esas capacidades. Unos treinta funcionarios del Departamento de Finanzas y de otros ministerios asistieron a un taller de formación sobre las herramientas de análisis, con el fin de reforzar las capacidades de la Administración para una planificación sostenible de la infraestructura a largo plazo.

Los datos disponibles sobre algunos ámbitos de interés, como, por ejemplo, los costes asociados a los proyectos de infraestructura seleccionados, eran escasos. Por ello, este análisis se basó en las mejores estimaciones posibles. En todo caso, gracias a la formación recibida sobre el uso de la herramienta, los funcionarios públicos podrán incorporar nuevos datos conforme estén disponibles y, de este modo, mejorar las evaluaciones futuras.

### REPLICABILIDAD

La metodología NISMOD se puede replicar —como así se ha hecho, con positivos resultados, en Curazao (Adshead y otros, 2018), *Palestina* (Ives y otros, 2019) y *el Reino Unido* (Hall y otros, 2017)— con el fin de ayudar a las respectivas administraciones a incorporar progresivamente una planificación integrada de la infraestructura nacional. También se ha utilizado para la planificación de la resiliencia en Argentina, China, Nueva Zelanda, Tanzania y Viet Nam.

La experiencia de Santa Lucía pone de manifiesto el papel decisivo de una planificación integrada y estratégica de la infraestructura para impulsar que los países adopten decisiones basadas en la evidencia. La evaluación de la infraestructura nacional gestiona la incertidumbre existente proyectando una serie de posibles escenarios de crecimiento en el futuro. Asimismo, se puede incluir información sobre el actual desajuste causado por la pandemia en los sectores del turismo, la aviación y el transporte marítimo con el fin de guiar las decisiones y la recuperación económica pos-COVID-19. Los objetivos, armonizados con los objetivos nacionales y las agendas internacionales de desarrollo, se pueden adaptar a los posibles cambios en las prioridades nacionales, como, por ejemplo, dedicar una mayor atención a los indicadores sanitarios o económicos para combatir los efectos devastadores de la pandemia.

## IDEAS RELEVANTES

- La evaluación de la infraestructura nacional proporciona al Gobierno un marco detallado paso a paso, para fijar las prioridades y lograr una visión de desarrollo a largo plazo.
- La Unidad Nacional de Planificación y Programas Integrados (NIPP) del Departamento de Finanzas es la encargada de coordinar con el resto de instituciones el programa de infraestructura de Santa Lucía.
- La evaluación de la infraestructura nacional ofrece recomendaciones de medidas políticas y normativas para todos los sectores. Con ello, se logran dos objetivos fundamentales: 1) se refuerza el papel de la infraestructura en la consecución de los objetivos nacionales e internacionales; y 2) se promueve un entorno propicio para el desarrollo de una infraestructura sostenible.

## REFERENCIAS

- Adeoti, T., Fantini, C., Morgan, G., Thacker, S., Ceppi, P., Bhikhoo, N., Kumar, S., Crosskey, S. and O'Regan N. (2020). *Infrastructure for small island developing states. The role of infrastructure in enabling sustainable, resilient and inclusive development in SIDS*. Copenhagen. [https://content.unops.org/publications/Infrastructure\\_SIDS\\_EN.pdf?mtime=20201013090607](https://content.unops.org/publications/Infrastructure_SIDS_EN.pdf?mtime=20201013090607).
- Adshead, D., Fuldauer, L., Thacker, S., Hickford, A., Rouhet, G., Muller, W.S., Hall, J.W. and Nicholls, R. (2018). *Evidence-based infrastructure: Curacao - national infrastructure systems modelling to support sustainable and resilient infrastructure development*. Copenhagen. [https://www.itrc.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/UNOPS-ITRC\\_EBI\\_Curacao\\_2018-Full-report.pdf](https://www.itrc.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/UNOPS-ITRC_EBI_Curacao_2018-Full-report.pdf).
- Adshead, D., Fuldauer, L., Thacker, S., Romaň Garciča, O., Vital, S., Felix, F., Roberts, C., Wells, H., Edwin, G., Providence, A. and Hall, J.W. (2020). *Saint Lucia: National Infrastructure Assessment*. Copenhagen. <https://content.unops.org/publications/Saint-Lucia-National-Infrastructure-Assessment.pdf>.
- Hall, J.W., Thacker, S., Ives, M.C., Cao, Y., Chaudry, M., Blainey, S.P. and Oughton, E.J. (2017). Strategic analysis of the future of national infrastructure. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Civil Engineering* 170 (1), 39-47. <https://doi.org/10.1680/jcien.16.00018>.
- Ives, M.C., Hickford, A.J., Adshead, D., Thacker, S., Hall, J.W., Nicholls, R.J., Sway, T., Abu Ayyash, M., Jones, R. and O'Regan, N. (2019). A systems-based assessment of Palestine's current and future infrastructure requirements. *Journal of Environmental Management* 234, 200-213. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.058>.
- Saint Lucia, Ministry of Education, Innovation, Gender Relations and Sustainable Development (2018). *Saint Lucia's National Adaptation Plan (NAP): 2018–2028*. [https://www.bb.undp.org/content/barbados/en/home/library/crisis\\_prevention\\_and\\_recovery/saint-lucia-nap.html](https://www.bb.undp.org/content/barbados/en/home/library/crisis_prevention_and_recovery/saint-lucia-nap.html).
- Saint Lucia, Ministry of Education, Innovation, Gender Relations and Sustainable Development (2019). *Saint Lucia: voluntary national review report on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23570SAINT\\_LUCIA\\_VNR\\_REPORT\\_JUNE\\_2019.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23570SAINT_LUCIA_VNR_REPORT_JUNE_2019.pdf).
- Thacker, S., Adshead D., Morgan G., Crosskey S., Bajpai A., Ceppi P., Hall J.W. and O'Regan N. (2018). *Infrastructure: underpinning sustainable development*. Copenhagen. [https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure\\_Underpinning\\_Sustainable%20Development.pdf](https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure_Underpinning_Sustainable%20Development.pdf).



# MEJORAS EN LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL PARA LA CONECTIVIDAD Y LA RESILIENCIA EN AFGANISTÁN



## PRINCIPIO RECTOR 2: PRESTACIÓN DE SERVICIOS CON CAPACIDAD DE RESPUESTA, RESILIENCIA Y FLEXIBILIDAD

La planificación y el desarrollo de infraestructura deben fundamentarse en una adecuada comprensión de las necesidades de mantenimiento de la infraestructura y de las diversas opciones disponibles para satisfacer dichas necesidades. En concreto, es preciso comprender y gestionar debidamente los constantes cambios de la demanda de servicios, así como satisfacer las necesidades renovando o restaurando la infraestructura existente antes de invertir en nueva infraestructura. La planificación a nivel de sistema de los proyectos de infraestructura debe promover las posibles sinergias para mejorar la conectividad y, de este modo, contribuir a una mayor productividad, eficiencia, sostenibilidad y beneficios indirectos de las inversiones. La flexibilidad y la resiliencia deben incorporarse a los planes de infraestructura para tener en cuenta los cambios e incertidumbres a lo largo del tiempo, y los planes deben actualizarse.



© alexreynolds / shutterstock.com

## CONTEXTO

Afganistán, país montañoso y sin litoral, se enfrenta a importantes problemas de conectividad. Cerca de tres cuartas partes de la población viven en zonas rurales y a menudo remotas (Banco Mundial, 2019), y apenas el 11 por ciento de la población utiliza Internet (Banco Mundial, 2017). De hecho, el coste de Internet en sí constituye un problema habitual. Dado que Afganistán carece de salida al mar y de cableado submarino, tiene que pagar derechos de transacción a sus países vecinos: Pakistán, Irán y Turkmenistán (Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT], 2018).

Tras décadas de prolongados conflictos y un acceso muy restringido a los mercados, muchos ciudadanos no disponen de servicios públicos ni de suficientes medios para subsistir. En los últimos años, Afganistán ha iniciado un proceso de integración de la infraestructura digital en la planificación estratégica nacional y ha adoptado medidas para incrementar la conectividad, todo ello con miras a cubrir esas necesidades de servicio y ofrecer oportunidades económicas a su población.

En contextos de crisis —como los conflictos y las pandemias—, la infraestructura digital puede ofrecer soluciones sostenibles y flexibles y fomentar la resiliencia, siempre que su desarrollo se adapte a las particularidades culturales del lugar.

Las mejoras en la infraestructura digital de Afganistán forman parte del planteamiento más amplio de la denominada Ruta de la Seda Digital, una variante de la BRI que pretende mejorar la conectividad entre continentes mediante inversiones en infraestructura. La Ruta de la Seda Digital tiene como objetivo impulsar la economía del conocimiento en las regiones de Asia central, meridional y sudoccidental. En Afganistán, la planificación gubernamental y la ejecución de algunos proyectos, como Digital CASA, ha adoptado un enfoque de las mejoras de la infraestructura digital, tanto «dura» como «blanda», centrado en cuatro componentes: conectividad nacional y regional, administración electrónica, entorno propicio (marcos de medidas políticas y normativas) y fortalecimiento de las instituciones (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, 2019a).

## ABORDAR LAS NECESIDADES DE CONECTIVIDAD

Los actores económicos y políticos de la región han destacado el importante potencial económico que se deriva del intercambio transfronterizo de conocimientos, del comercio electrónico y del despliegue de servicios por toda la región central y del sur de Asia. Sin embargo, todas estas actividades económicas requieren que exista una buena infraestructura digital. En Afganistán se ha identificado la necesidad de proporcionar a sus principales regiones y comunidades una conexión asequible a Internet, así como de reducir el coste global de los servicios de Internet y de conectar digitalmente las instituciones públicas (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnología de la Información, 2019a). Como objetivo a corto plazo, el Gobierno se ha propuesto conectar las remotas provincias de Badjshán y Bamiyán con la red nacional de cable de fibra óptica (CFO).

Según encuestas realizadas, los ciudadanos y las pequeñas y medianas empresas (pymes) consideran imprescindible poderse formar y adquirir las capacidades digitales necesarias para poder aprovechar plenamente la nueva infraestructura digital. En la actualidad, la tasa de alfabetización de adultos en Afganistán es solo del 31,7 por ciento (PNUD, 2020). A finales de 2019, el Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información puso en marcha, con la colaboración de diversas universidades, el Programa de Capacitación para el Empoderamiento de las Mujeres en la Era Digital, que tiene por objeto dotar a las mujeres de habilidades y conocimientos digitales y ampliar así sus perspectivas económicas (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, 2019b).

Asimismo, el terreno montañoso e inaccesible de Afganistán y la falta de infraestructura de transporte en el país imponen la necesidad de adoptar soluciones flexibles para la provisión de servicios públicos y la actuación de la Administración. La administración electrónica constituye un componente clave en los planes de mejora de la infraestructura digital de Afganistán. Los planes se centran en el establecimiento de habilitadores comunes de servicios electrónicos públicos para las comunidades y pymes, de modo que puedan acceder a la información y a los servicios públicos a través de sus dispositivos móviles (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnología de la Información, 2018, pp. 16-19). Del mismo modo, el proyecto Centro de Recursos de la Administración Electrónica Fase II ha mejorado las capacidades de los funcionarios del Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información de Afganistán en la formulación de políticas. En este proyecto, la Administración

ha utilizado las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como medio de mejora de sus actuaciones, el aumento de su transparencia y el fomento de una eficiente prestación de servicios. Las soluciones de administración electrónica han elevado el nivel de competencia de las oficinas de la Administración para atender las solicitudes de los ciudadanos, lo que ha permitido también llevar a cabo diversas reformas, tanto de legislación como de políticas y estrategias, imprescindibles para fomentar un sector privado más dinámico. En el marco de este proyecto, 300 empleados de la Administración afgana han recibido formación en administración electrónica y tecnologías de la información (Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional [USAID, por sus siglas en inglés], 2019).

## INTEGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL EN LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA NACIONAL

Las necesidades de infraestructura existentes en Afganistán están claramente reflejadas en sus planes nacionales. Así, las TIC y la conectividad regional constituyen ejes fundamentales en el Plan Nacional de Infraestructura del Ministerio de Hacienda (Afganistán, Ministerio de Hacienda, 2016). El actual Programa de Política de las TIC para Afganistán (2018-2022) establece una «agenda digital para el desarrollo y el cambio social» e identifica múltiples usos de las soluciones digitales, no solo para el desarrollo del comercio y la administración electrónicos, sino también de la ciberecología y gestión de los recursos naturales, la ciberagricultura, la ciberseguridad y la cibereducación (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, 2018). Esta agenda hace hincapié en un enfoque integrado, con soluciones digitales transversales para los diversos sectores. Sin duda, representa un avance con respecto a las políticas anteriores en materia de TIC, que no detallaban, por ejemplo, las posibles aplicaciones medioambientales y de recursos naturales (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, 2008).

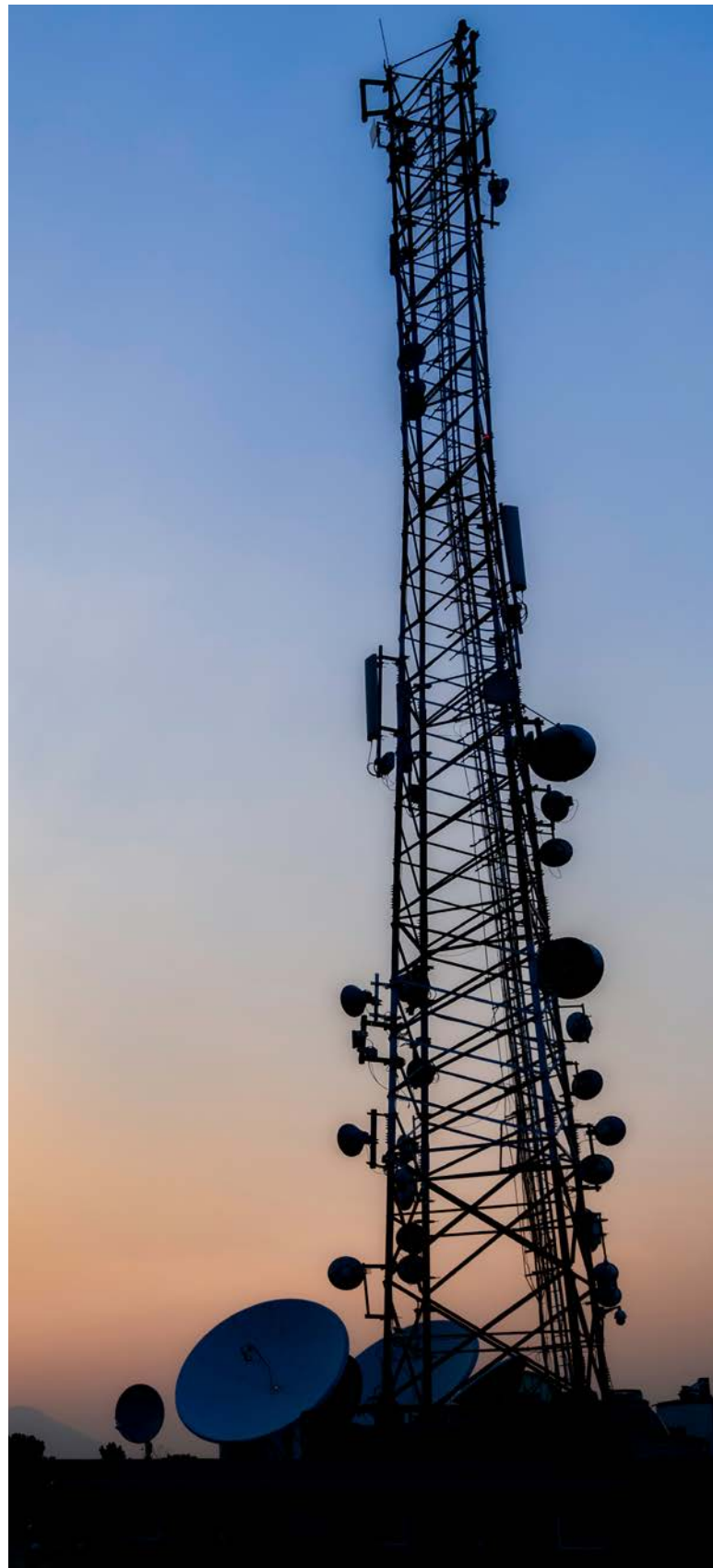
Además, Afganistán se ha esforzado por crear un entorno propicio para el desarrollo de estas soluciones digitales y de la economía de las TIC. Esto incluye medidas de armonización normativa con sus países vecinos, la eliminación de monopolios, así como la evaluación y modernización de los marcos jurídicos existentes en materia de TIC, con el fin de atraer la inversión privada para el sector. Sin embargo, el conflicto que vive el país supone un importante reto para alcanzar estas aspiraciones, ya que desincentiva la inversión y obstaculiza la ejecución de los proyectos (Banco Asiático de Desarrollo [BASD], 2020).



## GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL Y RESILIENCIA

En los planes de gestión de la ciberecología y de los recursos naturales se presta especial atención a la infraestructura digital como medio para mejorar las capacidades de planificación, gestión y seguimiento del Ministerio de Minas y el de Medio Ambiente (Afganistán, Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, 2018). Los planes también establecen objetivos para desarrollar bases de datos, registros y mapas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) medioambientales disponibles para toda la Administración, de cara a una gestión más eficiente de los recursos naturales del país.

La infraestructura digital conlleva sus propios retos de sostenibilidad medioambiental, incluidos aquellos relacionados con el aumento de la demanda de determinados recursos naturales tales como el litio (necesario para las baterías de los dispositivos móviles), las necesidades energéticas, los residuos electrónicos y el posible impacto medioambiental de las redes por cable. Al diseñar la infraestructura digital «dura» las redes de CFO se ubicaron de modo que puedan prestar servicio tanto a las carreteras existentes como a las futuras. Esto ha logrado reducir el número de instalaciones físicas en zonas nuevas y ha evitado posibles impactos ambientales negativos, como la eliminación de la vegetación, la pérdida de biodiversidad y la interrupción de los regímenes hidrológicos y de las rutas migratorias de los animales, así como el deterioro del rico patrimonio cultural de Afganistán (Cabral, 2017). En general, los planes para las redes de CFO del proyecto Digital CASA cubren 3 132 kilómetros de cable, que proporcionan 1 401 kilómetros de conexión para las provincias con redundancia en la red nacional, y 1 731 kilómetros de redundancia de red para la conexión de las regiones (Cabral, 2017, pp. 88-89). La redundancia integrada es un elemento esencial de resiliencia para los momentos de convulsiones y crisis, en un entorno en el que los peligros derivados del clima y de los conflictos generan frecuentes daños a la infraestructura física.



© R. Applegate / Shutterstock.com



## REPLICABILIDAD

Los proyectos de infraestructura digital de Afganistán, en fase de ejecución, se enfrentan a importantes retos, si bien también influyen de manera positiva las buenas prácticas de sus planes nacionales y las intervenciones a nivel de sistema. Muchos países del mundo todavía carecen de infraestructura digital y de acceso a Internet y, en algunos de ellos, solo utiliza Internet el uno por ciento de su población (Banco Mundial, 2017). Esto no solo limita enormemente los tipos de empleos disponibles para los ciudadanos sino que también determina el grado de flexibilidad del mercado laboral así como de la prestación de servicios públicos como la educación y la sanidad.

La pandemia de COVID-19 ha puesto de relieve la importancia de una planificación integrada para la resiliencia y el valor que genera la inversión en infraestructura digital de cara a la flexibilidad laboral, entre otras ventajas. En todo el mundo, se ha sabido transformar millones de actividades profesionales y educativas para realizarse en plataformas virtuales. Y, gracias a ello, las personas han podido mantener sus medios de vida, al tiempo que se han reducido las necesidades de construir infraestructura física con fuerte huella ecológica, como son las oficinas y la infraestructura de transporte.

Así, las mejoras de la infraestructura digital se pueden integrar en los planes estratégicos nacionales como parte de las medidas para una recuperación económica ecológica y resiliente pos-COVID-19. Las soluciones digitales, siempre sometidas a rigurosas evaluaciones de sostenibilidad y viabilidad, pueden representar claras alternativas a las instalaciones e infraestructuras físicas. Pero también se precisa una exhaustiva evaluación de las posibles repercusiones medioambientales y sociales negativas ligadas a las soluciones digitales —como el mayor consumo de recursos naturales y de energía o la pérdida de puestos de trabajo y oficios tradicionales— para mitigarlas en lo posible, tanto en Afganistán como en otros países.

## IDEAS RELEVANTES

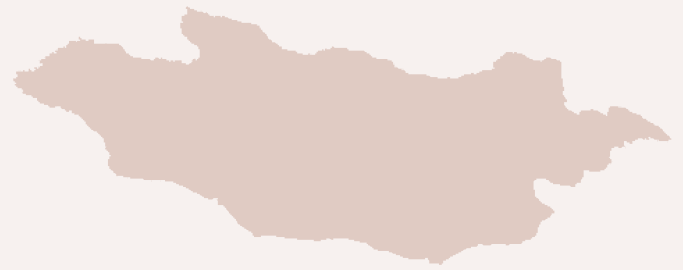
- Enfrentado a múltiples desafíos, Afganistán ha sabido interpretar el cambiante contexto económico y educativo y destacar el papel de la infraestructura digital como base fundamental para generar oportunidades económicas en todas sus regiones. El Gobierno afgano ha puesto en marcha un programa de formación digital para mujeres, al tiempo que fomenta el acceso a la administración electrónica de los ciudadanos y las pymes con sus dispositivos móviles.
- En su Programa de Política de las TIC para Afganistán, el Gobierno ha establecido una agenda digital para el país, que promueve la conectividad y las sinergias entre múltiples sectores.
- Afganistán está armonizando su regulación digital con sus países vecinos y ha fomentado la inversión privada en el sector. La ubicación de las redes de CFO permitirá que sean compartidas por las carreteras existentes y futuras, con lo que se reducirá su impacto medioambiental mientras se contribuye a un sistema más resiliente.

---

## REFERENCIAS

- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2008). *Information and Communication Technology 1387-1391 (2007/08 -2012/13)*. <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-12/ICT%20Sector%20Strategy%20-%20English%20final%20Singed.pdf>.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2018). *ICT policy for Afghanistan: a digital agenda for development and social change 2018-2022, draft*. <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-12/information%20and%20communications%20technology%20Policy%20of%20MCIT%20.pdf>.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2019a). Digital CASA Afghanistan project. <https://mcit.gov.af/DigitalCASA>. Accessed 20 October 2020.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2019b). Ministry of Communications and Information Technology launches empowerment training program for women in digital era. <https://mcit.gov.af/ministry-communications-and-information-technology-launches-empowerment-training-program-women>. Accessed 12 October 2020.
- Afghanistan, Ministry of Finance (2016). *National Infrastructure Plan: 2017-2021*. <http://policymof.gov.af/home/wp-content/uploads/2019/01/Natioal-Infrastructure-NPP.pdf>.
- Asian Development Bank (2020). Afghanistan's economic growth to remain sluggish amid challenges, 3 April. <https://www.adb.org/news/afghanistans-economic-growth-remain-sluggish-amid-challenges-ADB>. Accessed 8 January 2021.
- Cabral, J. (2017). *Environmental and Social Management Framework for Digital CASA Afghanistan Project*. Ministry of Communications and Information Technology. <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-11/ESMF%20FOR%20DIGITAL%20CASA.pdf>.
- International Telecommunication Union (2018). Improving technical infrastructure in Afghanistan: H.E. Shahzad Gul Aryobee, 7 November. <https://news.itu.int/internet-infrastructure-in-afghanistan/>. Accessed 10 October 2020.
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.
- United States Agency for International Development (2019). Electronic Government Resource Center Phase II. [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1871/Electronic\\_Government\\_Resource\\_Center\\_Phase\\_II.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1871/Electronic_Government_Resource_Center_Phase_II.pdf).
- World Bank (2017). Individuals using the Internet (% of population) – Afghanistan. World Bank DataBank. <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=AF>. Accessed 18 October 2020.
- World Bank (2019). Rural population (% of total population) – Afghanistan. World Bank DataBank. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=AF>. Accessed 17 October 2020.

# PLANIFICACIÓN A ESCALA DE PAISAJE PARA APOYAR LA CONSERVACIÓN, LAS FORMAS DE VIDA NÓMADAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN MONGOLIA



## PRINCIPIO RECTOR 3: EVALUACIÓN INTEGRAL DEL CICLO DE VIDA DE LA SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad ambiental, social y económica de la infraestructura deberá evaluarse lo antes posible en el ciclo de planificación y preparación, abarcando tanto los factores financieros como los no financieros de los proyectos, sistemas y sectores interdependientes a lo largo de sus ciclos de vida. Las evaluaciones deben considerar el impacto acumulado en los ecosistemas y las comunidades como parte de un escenario más amplio, que va más allá de la inmediatez del proyecto, y también tener presentes las repercusiones de carácter transnacional.



© Jc Antunes / Shutterstock.com

## CONTEXTO

Situada en el norte de Asia, entre China y Rusia, Mongolia es el país con menor densidad de población del mundo y el más extenso sin litoral: tiene una superficie total de 1 564 millones de km<sup>2</sup> y una población estimada de algo más de 3,3 millones de habitantes (PNUD, 2020). Alrededor del 32 por ciento de la población es nómada o seminómada, mientras que más del 60 por ciento de los mongoles vive en zonas urbanas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] 2018, p. 3). Gracias a sus excepcionales y complejas características geológicas, Mongolia es un productor líder de materias primas como el carbón y el cobre. Las actividades de exploración y extracción de materias primas están ligadas al desarrollo a gran escala de infraestructura por todo el país, desarrollo que a su vez también está vinculado a la ruta económica China-Mongolia-Rusia (Zoïf Environment Network, 2020). Por término medio, el sector minero de Mongolia ha representado en los tres últimos años el 23,03 por ciento de su PIB (Iniciativa para la Transparencia de las Industrias de Extracción [EITI, por sus siglas en inglés], 2020), si bien las exportaciones de minerales se han visto afectadas de manera significativa por la pandemia de COVID-19 (Naciones Unidas, 2020).

A grandes rasgos, el paisaje de Mongolia se divide en cuatro regiones: al oeste, las montañas de Altái; al sur, el desierto de Gobi; al este, la vasta estepa; y al norte, los bosques de taiga. Estos paisajes albergan una flora y fauna de gran riqueza y prestigio mundial, desde las plantas medicinales hasta el asno salvaje asiático. La degradación del suelo constituye el problema medioambiental más grave del país, un proceso que, a su vez, acelera la desertificación y que afecta a la integridad del excepcional ecosistema y a la biodiversidad de Mongolia. Más del 70 por ciento de los pastizales de Mongolia se encuentran ya degradados en cierta medida y más del 75 por ciento de las tierras de pastoreo del país están en proceso de degradación (Nyamtseren y otros, 2013, p. 9) La pérdida de la capacidad de carga de la tierra y de la productividad de sus recursos repercute directamente en la productividad de la nación y en sus esfuerzos por lograr un desarrollo equitativo y sostenible. Las principales causas de la degradación del suelo son la minería, el desarrollo de infraestructura y el excesivo pastoreo, todo ello agravado además por el cambio climático.



## PLANIFICACIÓN A ESCALA DE PAISAJE

A pesar de la baja densidad de población de Mongolia, sus frágiles ecosistemas semiáridos se hallan amenazados debido al importante desarrollo de infraestructura para la minería y el transporte. Sin una planificación a escala de paisaje y las correspondientes medidas de mitigación para proteger las cabeceras de los ríos y los corredores de fauna silvestre, la expansión descontrolada de la infraestructura económica no será sostenible. Además, también se corre el riesgo de perjudicar los medios y formas de vida rurales tradicionales, que necesitan ecosistemas robustos para realizar el pastoreo nómada.

El Gobierno de Mongolia, con la ayuda de TNC, ha elaborado planes nacionales a escala de paisaje que tienen en cuenta los recursos biológicos, los servicios medioambientales, diversas consideraciones relativas al cambio climático y las perspectivas de desarrollo. Desde su inicio, estos planes integraron múltiples valores y objetivos. La elaboración de los planes se llevó a cabo en consonancia con una política medioambiental de mitigación y compensación que ayuda a Mongolia a reducir al mínimo el impacto en los hábitats de fauna y flora silvestres del país y garantizar la prestación de servicios ecosistémicos a largo plazo sin dejar de impulsar el florecimiento de sectores económicos primordiales con el desarrollo de nueva infraestructura.

## ACTUACIONES EN LAS FASES INICIALES PARA LA CONSERVACIÓN Y LA MITIGACIÓN

Como parte de la planificación preliminar de la conservación, el Gobierno de Mongolia llevó a cabo un proceso de evaluación ecorregional, con un enfoque integrado e impulsado por los grupos de interés, que dio lugar a la creación de mapas de definición de prioridades de conservación para todo el país. La evaluación ecorregional constituye un instrumento transparente y basado en datos para identificar un conjunto de áreas que representan en su conjunto a la mayor parte de los hábitats de las especies autóctonas, las comunidades naturales y los sistemas ecológicos presentes en una zona determinada. La evaluación puede ayudar a que los planes a escala de paisaje identifiquen un conjunto de sitios prioritarios para la planificación de la conservación (Cameron, Cohen y Morrison, 2012; Goldstein y otros, 2017).

Este enfoque ha ayudado a Mongolia a alcanzar sus objetivos de conservación, al tiempo que pone de manifiesto cómo es posible planificar y diseñar el futuro desarrollo económico del país de

tal modo que se eviten y minimicen los diversos efectos negativos en el paisaje, de acuerdo con la jerarquía de mitigación (Heiner y otros, 2019). Esta planificación de la conservación resulta beneficiosa para los pastores nómadas, ya que sus medios de vida y su patrimonio cultural dependen de los pastos que proporciona la apenas poblada estepa de Mongolia (BAsD, 2013). Inicialmente, el Gobierno puso en marcha este enfoque en la región de la estepa oriental y después en la región meridional del Gobi, que se enfrentaba a importantes problemas de desarrollo económico. Y en 2017 se elaboraron otros dos planes de conservación ecorregionales para completar el proceso en todo el país.

Durante este proceso de planificación, el Gobierno también elaboró normas y orientaciones sobre mitigación para los proyectos de infraestructura. En 2012, el Parlamento de Mongolia modificó la ley de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para exigir compensaciones de biodiversidad a todos los proyectos de explotación minera y petrolera (Mongolia, Parlamento, 2012). En 2014, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Ecológico elaboró una guía práctica para la implementación de las compensaciones de biodiversidad. Con el fin de reforzar una aplicación transparente y replicable, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Ecológico, con el apoyo de TNC, ha desarrollado un conjunto de herramientas digitales SIG de diseño de programas de mitigación para la identificación de los impactos y el cálculo de los requisitos de mitigación y compensación (TNC, 2016a). Este conjunto de herramientas incluye una función de localización de la compensación. De este modo, se identifican los posibles lugares de compensación comparando la composición de la huella de desarrollo del ecosistema con las distintas ubicaciones de proyectos. Gracias a esta función, se pueden identificar, dentro de las áreas de análisis biogeográfico, aquellos sitios con ecosistemas similares en diferentes extensiones espaciales, definidas por unidades políticas (distritos [soums] y provincias [aimags]).

El enfoque del marco de planificación integrada de Mongolia no es, pues, reactivo ni está definido de manera individual para cada proyecto, sino que toma una visión proactiva y para toda la región, coherente con unos objetivos más amplios de conservación y desarrollo sostenible. Este tipo de planificación evita que los promotores desarrollen sus proyectos en zonas sensibles, al tiempo que incentiva a las empresas para que ubiquen la infraestructura en las zonas menos perjudiciales y promueve una mayor transparencia para que los funcionarios públicos y la ciudadanía puedan valorar las posibles repercusiones de los proyectos.

## EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA EVALUAR CON RIGOR

La disponibilidad de datos es uno de los principales retos a la hora de elaborar y poner en marcha un proceso de planificación conjunta de la conservación y la mitigación a escala de paisaje. El proceso depende de los datos disponibles, que a menudo son muy básicos e incompletos, lo que hace imprescindible que un grupo de trabajo de expertos revise de manera periódica el proceso de planificación en sus diferentes fases.

Si bien se ha desarrollado una herramienta de diseño de programas de mitigación, que proporciona un método simplificado de evaluación de las consecuencias de los proyectos y las medidas necesarias de mitigación, la capacitación de las autoridades de la Administración de Mongolia sigue siendo un desafío crítico del proyecto, dada la alta rotación existente en el cuerpo de funcionarios públicos. Con todo, más de cien funcionarios han recibido ya formación sobre los requisitos de mitigación para garantizar la aplicación de los rigurosos procedimientos de concesión de licencias medioambientales, y se han creado programas de formación de formadores para garantizar la transmisión y continuidad de los conocimientos (TNC, 2016b). En todo el mundo muchas decisiones de desarrollo económico se pueden adoptar a escala subestatal. Esto implica que, para ser eficaces, los procesos de planificación deben incorporar programas específicos de

capacitación de los funcionarios públicos en los múltiples niveles de su administración, con el fin de garantizar la implementación efectiva de dichos planes.

Además, el desarrollo de capacidades para elaborar una planificación integrada y a escala de paisaje de la infraestructura contribuye a la consecución de diversos ODS de la ONU y sus metas asociadas (ONU, 2020). Gracias a estos esfuerzos, Mongolia ayuda a proteger el agua potable (ODS 6: Agua limpia y saneamiento) mediante la identificación y preservación de las zonas con cabeceras de ríos y humedales, y a conservar los escasos recursos hídricos del país. Por otra parte, gracias a la protección de los pastizales y las compensaciones para ayudar en su gestión, la planificación contribuye a procurar la seguridad alimentaria (ODS 2: Hambre cero), reducir la degradación del suelo y apoyar la restauración y conservación de la tierra (ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres). La experiencia de Mongolia es también un buen ejemplo de fomento de instituciones fuertes mediante una mayor transparencia en la toma de decisiones, la reducción de posibles conflictos y el fortalecimiento de las actuaciones gubernamentales (ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas). El enfoque de la planificación también puede mejorar la ubicación de la infraestructura, contribuyendo así al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura).



© michel arnault / shutterstock.com

## REPLICABILIDAD

Esta experiencia de Mongolia de planificación a escala de paisaje puede servir a otros países como modelo para ampliar sus zonas protegidas y mejorar la aplicación de la jerarquía de mitigación y de las políticas de compensación. Los países se pueden inspirar en los procesos adoptados por Mongolia para mejorar la sostenibilidad de su infraestructura construida y, al mismo tiempo, conservar el capital natural indispensable para las formas y medios de vida de las comunidades. La planificación a escala de paisaje constituye un instrumento específico para garantizar que, en la era pos-COVID-19, los programas de recuperación económica estén en sintonía

con los objetivos sociales y medioambientales. Además, ayuda a reducir o a evitar el proceso de fragmentación de hábitats y, con ello, a disminuir la tasa de interacción entre los seres humanos y los animales portadores de enfermedades.

La organización TNC ha adaptado y generado aplicaciones similares para ayudar a otros Gobiernos, como por ejemplo en Australia, la India o Indonesia. Todos los enfoques de planificación a escala de paisaje comparten el mismo objetivo: empoderar a quienes toman las decisiones con la información necesaria para valorar los proyectos de desarrollo propuestos según su impacto medioambiental y social.

## IDEAS RELEVANTES

- > Los planes a escala de paisaje de Mongolia incorporan múltiples categorías de recursos, lo que ayuda a los responsables de la toma de decisiones a tener en cuenta y minimizar los efectos acumulativos del desarrollo de infraestructura.
- > El proceso de planificación ha servido de base para nuevas normas legislativas y directrices de cara a evitar, minimizar y compensar las repercusiones de los proyectos de infraestructura.
- > En la puesta en marcha de las evaluaciones ecorregionales a nivel nacional, se llevó a cabo un proceso de participación, impulsado por los grupos de interés, que resultó esencial para incorporar las necesidades de los ciudadanos en los mapas de prioridades de conservación y en los planes a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Asian Development Bank (2013). *Making grasslands sustainable in Mongolia: adapting to climate and environmental change*. Mandaluyong City. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/31145/making-grasslands-sustainable-mongolia.pdf>.
- Cameron, D. R., Cohen, B. and Morrison, S. (2012). An Approach to Enhance the Conservation-Compatibility of Solar Energy Development. *PLOS ONE* 7 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038437>.
- Extractive Industries Transparency Initiative (2020). Mongolia, 5 June. <https://eiti.org/mongolia>. Accessed 05 October 2020.
- Heiner, M., Galbadrakh, D., Batsaikhan, N., Bayarjargal, Y., Oakleaf, J., Tsogetsaikhan, B., Evans, J. and Kiesecker, J. (2019). Making space: putting landscape-level mitigation into practice in Mongolia. *Conservation Science and Practice* 1 (10). <https://doi.org/10.1111/csp2.110>.
- Goldstein, J. H., Tallis, H., Cole, A., Schill, S., Martin, E., Heiner, M., Paiz, M., Aldous, A., Apse, C. and Nickel, B. (2017). Spatial planning for a green economy: national-level hydrologic ecosystem services priority areas for Gabon. *PLOS ONE* 12(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179008>.

Nyamtseren, M., Jamsran, T., Sodov, K., Doljin, D., Zamba, B. and Erdenetuya, M. (2013). *Desertification atlas of Mongolia*. [https://www.researchgate.net/publication/296313726\\_Desertification\\_atlas\\_of\\_Mongolia](https://www.researchgate.net/publication/296313726_Desertification_atlas_of_Mongolia).

Mongolia, Parliament (2012). *Environmental Impact Assessment Law*. <https://www.legalinfo.mn/law/details/8665>. Accessed 5 October 2020.

The Nature Conservancy (2016a). Mongolia Mitigation Design Tool. <http://s3.amazonaws.com/DevByDesign-Web/MitDesignTool/index.html>. Accessed 7 October 2020.

The Nature Conservancy (2016b). *Capacity building for Mongolian Ministry of Environment, Green Development and Tourism (MEGDT) in relation to biodiversity and conservation in the southern Gobi Desert*. Final summary report. <http://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/AsiaPacific/mongolia/Documents/-Final%20Summary%20Report.pdf>.

United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.

United Nations Development Programme (2020). About Mongolia. <https://www.mn.undp.org/content/mongolia/en/home/countryinfo.html>. Accessed 8 October 2020.

United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization (2018). *Background paper prepared for the 2019 global education monitoring report: migration, displacement and education: building bridges, not walls*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266056>.

United Nations (2020). COVID-19 means development setbacks for Mongolia, 29 July. <https://mongolia.un.org/en/69293-covid-19-means-development-setbacks-mongolia>. Accessed 5 October 2020.



# FONDOS DE AGUA PARA INSTITUCIONALIZAR SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN ECUADOR



## PRINCIPIO RECTOR 4: EVITAR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL E INVERTIR EN LA NATURALEZA

Debería minimizarse el impacto medioambiental adverso generado por la infraestructura y potenciar todo lo posible el capital natural. Debe evitarse construir en zonas primordiales para la conservación de la biodiversidad o con un alto valor de servicios ecosistémicos. El desarrollo de la infraestructura física debe aspirar a complementar o a reforzar —y no a sustituir— la capacidad de la naturaleza para prestar servicios como el suministro y la depuración del agua, el control de las inundaciones y la captura del carbono. Es necesario dar prioridad a las soluciones basadas en la naturaleza.



© caioacquesta / Shutterstock.com

## CONTEXTO

En Ecuador, el suministro de agua depende principalmente del buen funcionamiento de unos delicados ecosistemas. Muchas de las localidades más pobladas del país, como la capital, Quito, y Cuenca, se abastecen de las aguas de las montañas de los Andes, donde los bosques nubosos y los pastizales regulan los flujos de agua y ayudan a conservar la humedad durante los meses más secos del año (Echevarría, 2002). Sin embargo, estos ecosistemas se han visto amenazados no solo por el cambio climático, sino también por la degradación del suelo derivada del desarrollo de infraestructura física, incluidas las redes de carreteras. Estas obras acarrearán el riesgo de reducir la capacidad de la naturaleza para prestar un servicio que es esencial para las comunidades: el abastecimiento de agua limpia. Para hacer frente a estas cuestiones, se han

creado los fondos para el agua, que son instituciones participativas con mecanismos de financiación y que tienen por objeto dar prioridad a las soluciones basadas en la naturaleza.

En Ecuador, el agua no solo es un elemento fundamental para la vida y la actividad económica del país, sino que además posee un importante valor de carácter social y cultural. De hecho, la filosofía indígena andina del *Buen Vivir* —recogida en 2008 en la Constitución ecuatoriana— busca el equilibrio entre los seres humanos y la naturaleza y aboga por sistemas de gobernanza comunitarios para la gestión de los recursos naturales, entre ellos el agua (Fatheuer, 2011). En este marco, tuvo lugar la creación de los fondos de agua, con el fin de hacer frente a la creciente demanda de agua en un contexto de estrés ambiental y de escasa capacidad presupuestaria del Gobierno.

## FONDOS DE AGUA

Desde el año 2000, se han creado de forma gradual fondos de agua en diversas ciudades de Ecuador (como Quito, Cuenca y Guayaquil) y también fondos de carácter regional en el centro y el sur del país. Estos fondos recurren a soluciones basadas en la naturaleza para garantizar el agua, destinando las aportaciones dinerarias de los usuarios a actuaciones de conservación que velen por la sostenibilidad de la gestión y suministro del agua. Por tanto, la creación de estos fondos responde a la voluntad de promover la sostenibilidad medioambiental, pero también de abordar otras dimensiones de la sostenibilidad mediante innovadores mecanismos de financiación y estructuras de gobernanza. Además, los fondos de agua de Ecuador constituyen todo un sistema de infraestructura a gran escala (en concreto, a escala de la cuenca hidrográfica para el suministro de agua de ciudades o regiones enteras, siempre bajo coordinación institucional), por contraposición a los proyectos individuales de infraestructura para la gestión del agua.

## LA PRESERVACIÓN DE LA NATURALEZA PARA UNA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ALTA CALIDAD

De cara a la prestación de servicios de infraestructura, el enfoque de los fondos de agua establece como eje central la conservación de la naturaleza. En Quito, por ejemplo, el 80 por ciento del agua de la ciudad procede de tres zonas protegidas: la Reserva Ecológica Cayembe-Coca, la Reserva Ecológica Antisana y el Parque Nacional Cotopaxi (Arias, Benítez y Goldman, 2010, p. 1). A pesar de gozar del estatus de zonas protegidas, la integridad de sus ecosistemas se hallaba amenazada por los efectos de la actividad humana, que ponía en peligro la capacidad de la vegetación autóctona de retener agua y de liberar lentamente agua potable. Las praderas húmedas y los bosques nubosos retienen la humedad y regulan los flujos de agua cuando se derrite la nieve de los glaciares del entorno o cuando las nubes bajas y la niebla cubren el dosel forestal (Browder y otros, 2019). La vegetación y la tierra absorben no solo las precipitaciones sino también

los contaminantes, que quedan así almacenados o transformados en sustancias menos peligrosas (Calvache, Benítez y Ramos, 2012). El mantenimiento de esta «infraestructura natural» permite la retención de agua potable a largo plazo y su lenta liberación en las masas de agua y los humedales, para que pueda ser suministrada a los usuarios.

Inicialmente, se consideró que la infraestructura construida, incluidas las plantas depuradoras, era una solución indicada para mejorar la calidad y el suministro del agua, pero este tipo de instalaciones no abordaban la verdadera causa del problema, es decir, la creciente degradación de los ecosistemas (Arias, Benítez y Goldman, 2010). En cambio, los fondos de agua han proporcionado una vía para priorizar las soluciones basadas en la naturaleza, entre las que se incluye el mantenimiento y la mejora de la función de las cuencas hidrográficas de reserva mediante la replantación de las especies de vegetación autóctona, el vallado de las riberas y la compra de terrenos para su protección y conservación. *Así, por ejemplo, en cinco años*, el Fondo Regional del Agua en el sur de Ecuador (FORAGUA), ha convertido 174 028 acres en reservas municipales, con la consiguiente protección y restauración de los ecosistemas de sus cuencas, que abastecen de agua a 432 196 personas (Paladines y otros, fecha desconocida, p. 10).

Los fondos han contribuido a mejorar el suministro y la calidad del agua, al tiempo que preservan el valor inherente de los ecosistemas andinos. Por ejemplo, los análisis comparativos realizados en zonas colindantes que no están bajo la administración del Fondo de Agua de Quito (FONAG) mostraron un significativo aumento de la presencia de sólidos suspendidos en el agua, comparado con los niveles mostrados en las zonas administradas por el fondo en ese mismo período (2014-2017) (Asociación Latinoamericana de Fondos de Agua, 2018). Los elevados costes asociados a la eliminación de los sedimentos realzan asimismo las ventajas económicas de este tipo de soluciones basadas en la naturaleza. Ese mismo estudio realizó una comparación del coste proyectado de la conservación a lo largo de 20 años, con un retorno de la inversión de 2,15 USD por cada dólar invertido.





© Ecuadorpostales / Shutterstock.com

### INTEGRACIÓN DE LA CONSERVACIÓN Y LA FINANCIACIÓN INCLUSIVA

Los Fondos Regionales del Agua y el de Quito se configuraron como fondos fiduciarios para 80 años que financian soluciones basadas en la naturaleza con las aportaciones que perciben de los usuarios del agua, los servicios públicos, las empresas y organizaciones no gubernamentales (Kauffman, 2014). Los activos de estos fondos son invertidos en los mercados financieros por gestores fiduciarios independientes, que distribuyen los ingresos entre los diversos grupos de interés para financiar actividades de conservación y gestión de las cuencas hidrográficas, tal y como quedan detalladas en el contrato del fondo. El consejo de administración del fondo, responsable de decidir el destino de los fondos, generalmente cuenta con una amplia representación del Gobierno local, los usuarios del agua y otras partes interesadas. Las disposiciones del contrato definen las relaciones entre los miembros y detallan las condiciones del uso de los fondos.

El mecanismo fiduciario se establece a largo plazo, lo que proporciona estabilidad al acuerdo fiduciario, al tiempo que facilita una buena planificación y fomenta la participación de otras entidades en la inversión (United Nations Water, 2011). De este modo, los fondos de agua logran integrar plenamente la sostenibilidad medioambiental y la financiera. Por otra parte, constituyen un mecanismo de financiación inclusivo, que recurre a contribuciones de los usuarios, lo que garantiza que la financiación de este tipo de soluciones basadas en la naturaleza no dependa únicamente de contribuciones externas. Al mismo tiempo, el mecanismo evita la privatización del control de los recursos hídricos en Ecuador, un requisito fundamental en términos del *Buen Vivir* y a la luz del contexto político del país.

### GOBERNANZA Y PLANTEAMIENTO SISTÉMICO

Los fondos de agua de Ecuador no son un proyecto de infraestructura específico para una determinada localidad. Al contrario, constituyen todo un sistema de activos, soluciones basadas en la naturaleza e instituciones en el sentido más amplio. Inicialmente, la creación en Ecuador de estos fondos de agua se enfrentó a múltiples barreras, como la ley sobre financiación pública, que prohibía a las instituciones gubernamentales (y también a las empresas locales de suministro de agua) invertir en este tipo de mecanismos financieros (Browder y otros, 2019). Sin embargo, gracias a la modificación de esta ley, se logró generar un entorno propicio para los fondos del agua a nivel nacional.

Los propios fondos de agua configuran estructuras de gobernanza descentralizadas, que dan cabida a un amplio abanico de partes interesadas. En concreto, los fondos más recientes han desarrollado instituciones asociadas, como el Parlamento del Agua de Tungurahua, que se encarga de definir las prioridades del fondo, de supervisarlos y de garantizar que se lleven a cabo las actividades de conservación. Este planteamiento participativo y sistémico ha contribuido a desarrollar un sistema más eficaz de abastecimiento de agua en diversas zonas del país (Kauffman, 2014). Además, los fondos se apoyan en organizaciones sociales de base; así, por ejemplo, el fondo de Tungurahua se creó tras un minucioso proceso de consulta y negociación entre los tres movimientos indígenas de la provincia (Kauffman, 2014). De este modo, desde su inicio, los fondos suelen reflejar el conocimiento y las preferencias locales y contribuyen a crear una cultura del agua sostenible e inclusiva (United Nations Water, 2011).





© hamchoke punya / Shutterstock.com

## REPLICABILIDAD

Desde su creación, los fondos de agua se han extendido por todo Ecuador y han evolucionado para adaptar su inicial modelo al contexto local de cada momento. De hecho, el primer fondo se creó a escala de ciudad, pero la flexibilidad de su modelo permitió que también se creara otro a escala regional, el Fondo Regional del Agua, que solo precisó incorporar algunas pequeñas diferencias en los acuerdos y las actividades de conservación. Actualmente, existen fondos de agua en varios países latinoamericanos, como Colombia, la República Dominicana y México. Proporcionan un marco institucional para las soluciones basadas en la naturaleza que también goza de sostenibilidad desde el punto de vista financiero. Esto es esencial en un contexto mundial en el que las finanzas públicas son cada vez más limitadas y las desigualdades continúan en aumento. Dado que los fondos para el agua son participativos —creados y perfilados por todas las partes interesadas locales— no ofrecen, por definición, soluciones uniformes para todos los casos. Por tanto, se pueden replicar en otras partes del mundo que cuenten con políticas económicas similares, siempre que se tengan presentes los contextos locales respectivos.

## IDEAS RELEVANTES

- > Los fondos de agua son estructuras de gobernanza descentralizadas y participativas, en las que se incorpora el conocimiento local desde su propia concepción. Este mecanismo contribuye a conservar los servicios ambientales prioritarios.
- > El Fondo del Agua de Quito ha duplicado con creces la rentabilidad de la inversión, al tiempo que ha mejorado el funcionamiento de las cuencas hidrográficas, así como el abastecimiento y la calidad del agua. Un enfoque que otorgue prioridad a las soluciones basadas en la naturaleza puede aportar, de manera simultánea, mejoras en los resultados tanto económicos como medioambientales.
- > Los mecanismos de financiación inclusiva de los fondos del agua utilizan las aportaciones de sus usuarios. Las decisiones sobre la distribución del agua se adoptan en el seno de un consejo en el que están ampliamente representados los diversos grupos de interés, lo cual permite desarrollar una cultura de rendición de cuentas y de integridad financiera a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Arias, V., Benitez, S. and Goldman, R. (2010). *Water fund for catchment management in Quito, Ecuador*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/CaseStudies/Water%20fund%20for%20catchment%20management%20in%20Quito,%20Ecuador.pdf>.
- Browder, G., Ozment, S., Rehberger Bescos, I.; Gartner, T.; Lange, G-M. (2019). *Integrating green and gray: creating next generation infrastructure*. Washington: World Bank and World Resources Institute. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31430>.
- Calvache, A., Benítez, S. and Ramos, A. (2012). *Water funds: conserving green infrastructure. A guide for design, creation and operation*. Colombia. <https://www.nature.org/media/freshwater/latin-america-water-funds.pdf>.
- Echavarría, M. (2002). Financing watershed conservation: the FONAG water fund in Quito, Ecuador. In *Selling Forest Environmental Services. Market-Based Mechanisms for Conservation and Development*. Pangiola, S., Bishop, J., and Landell-Mills, N. (eds). London: Earthscan Publications Ltd. Chapter 6. 91-103.
- Fatheuer, T. (2011). *Buen vivir: a brief introduction to Latin America's new concept for the good life and the rights of nature*. Heinrich Böll Stiftung. [https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download\\_de/Buen\\_Vivir\\_engl.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download_de/Buen_Vivir_engl.pdf).
- Kauffman, C. M. (2014). Financing watershed conservation: lessons from Ecuador's evolving water trust funds. *Agricultural Water Management* 145, 39-49. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.09.013>.
- Latin American Water Funds Partnership (2018). *Fondo Para La Protección del Agua – FONAG: Quito, Ecuador*. <https://www.fondosdeagua.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/wfquito.pdf>.
- Paladines, R., Rodas, F., Romero, J., Swift, B., López, L. and Clark, M. (Date unknown). *The Regional Water Fund (FORAGUA): A Regional Program for the Sustainable Conservation of Watersheds and Biodiversity in Southern Ecuador*. Nature and Culture International. [https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/valorandonaturaleza/the\\_regional\\_water\\_fund\\_foragua\\_a\\_regional\\_program\\_for\\_the\\_sustainable\\_conservation\\_of\\_watersheds\\_and\\_biodiversity\\_in\\_southern\\_ecuador.pdf](https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/valorandonaturaleza/the_regional_water_fund_foragua_a_regional_program_for_the_sustainable_conservation_of_watersheds_and_biodiversity_in_southern_ecuador.pdf).
- United Nations Water (2011). *FONAG – The fund for the protection of Water, Ecuador. UN-Water International Conference, Water in the Green Economy in Practice: Towards Rio 2012*. Zaragoza. [https://www.un.org/waterforlifedecade/green\\_economy\\_2011/pdf/session\\_4\\_biodiversity\\_protection\\_cases\\_fonag.pdf#:~:text=FONAG%20focuses%20on%20the%20Upper%20Guayallabamba%20river%20basin%2C,area%20of%20operation%20covers%20some%205%2C025%20km%202](https://www.un.org/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/session_4_biodiversity_protection_cases_fonag.pdf#:~:text=FONAG%20focuses%20on%20the%20Upper%20Guayallabamba%20river%20basin%2C,area%20of%20operation%20covers%20some%205%2C025%20km%202).

# EDIFICIOS ECOLÓGICOS EN SINGAPUR



## PRINCIPIO RECTOR 5: EFICIENCIA DE RECURSOS Y CIRCULARIDAD

La planificación y el diseño de los sistemas de infraestructura deben incorporar la circularidad y el uso de tecnologías y materiales de construcción sostenibles con el fin de minimizar su huella ecológica y reducir las emisiones, los residuos y otros contaminantes.





© DerekTeo / Shutterstock.com

## CONTEXTO

Singapur es uno de los países con mayor densidad de población del mundo (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas [DAES, Naciones Unidas], 2019). Esta ciudad-Estado, que ocupa poco más de 720 km<sup>2</sup>, tiene que afrontar considerables problemas debido a sus escasos recursos naturales (Chew, 2010, p. 196). Pero, al mismo tiempo, la economía de Singapur es una de las más eficientes del mundo en términos de emisiones de carbono, y el país se ha propuesto que al menos un 80 por ciento de sus edificios sean ecológicos para el año 2030 (Singapur, Autoridad de Edificación y Construcción [BCA, por sus siglas en inglés], 2010, p. 3). Desde 2005, con el fin de conformar una ciudad

limpia, eficiente y habitable, así como de reducir la dependencia del país respecto a las importaciones de recursos naturales para la construcción, Singapur ha puesto en marcha una serie de innovaciones para integrar la sostenibilidad medioambiental en la infraestructura construida. Los edificios ecológicos de Singapur (que pueden ser oficinas, edificios universitarios, edificios de transporte público y otras instalaciones) incorporan principios de circularidad, usando materiales reciclados y tecnologías limpias para el diseño de la construcción. En gran medida, estas innovaciones han sido posibles en general gracias al entorno propicio generado, que promueve activamente el uso de materiales y de prácticas de construcción sostenibles.



## INTEGRACIÓN DE LA CIRCULARIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La primera y fundamental cuestión técnica que distingue a los edificios ecológicos de Singapur es la utilización de materiales ecológicos y reciclados para su construcción. Por ejemplo, destaca el sistema de construcción de madera de ingeniería en masa (MET, por sus siglas en inglés) realizado para todo un bloque de edificios universitarios de doce plantas en el Eunoia Junior College (Singapur, BCA, 2020a). Este tipo de madera se extrae de bosques gestionados de forma sostenible (Programme for the Endorsement of Forest Certification, 2019), por lo que tanto la huella de carbono como las emisiones netas de carbono de los edificios construidos con MET son considerablemente inferiores a las generadas por los edificios de acero u hormigón (Singapur, BCA, 2020b). Otro ejemplo es el Tampines Concourse, un edificio de oficinas de tres plantas construido con el denominado hormigón verde. El hormigón verde utiliza menos arena<sup>5</sup>, ya que la sustituye parcialmente por escoria de cobre, agregados de hormigón reciclado (RCA, por sus siglas en inglés) y escoria granulada de alto horno (GGBS, por sus siglas en inglés) (Chew, 2010).

Los principios de circularidad están presentes en los edificios de Singapur a lo largo de todo su ciclo de vida, incluida la fase de su derribo o demolición. La BCA estableció un protocolo de demolición que se añadió después a los Estándares de Singapur, que conforman un conjunto de procedimientos que, entre otras medidas, potencian al máximo la recuperación de residuos para su reutilización o reciclaje (Singapur, BCA, 2020c). De este modo, se pueden utilizar estos materiales en otros proyectos de edificación, como es el caso del edificio Samwoh Eco-Green, que incluyó hormigón con RCA procedente de residuos de otras construcciones y demoliciones.

## DISEÑO DE EDIFICACIONES Y TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS

Como complemento a esta construcción con materiales ecológicos, el Gobierno de Singapur también fomenta el diseño de edificios sostenibles y el uso de tecnologías ecológicas que minimicen el impacto medioambiental de los edificios, al tiempo que optimicen su rendimiento. Esto se realiza a través del sistema de certificación BCA Green Mark, que constituye un marco para el análisis del rendimiento medioambiental global de un edificio, tanto en términos de energía, eficiencia del agua y calidad medioambiental de su interior, como de su impacto medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.

El clima tropical de Singapur comporta un uso frecuente de estrategias de diseño pasivo en edificios y espacios, con el fin de reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono de los mismos. Así, por ejemplo, existen viviendas individuales con diseños de carácter vernáculo (es decir, adaptados a las particularidades de la zona) en los que se ha dispuesto cuidadosamente su

orientación con el fin de aprovechar al máximo la luz natural o de evitar el exceso de temperatura por los rayos solares. Para lograr integrar la naturaleza en su denso entorno urbano, Singapur cuenta con un creciente número de edificios en los que se incluyen amplias zonas verdes y árboles, que proporcionan sombra y minimizan el denominado efecto de calor urbano. Muchos edificios tienen componentes exteriores para protegerse del sol, como alerones o voladizos (Eco-Business, 2011). Los tejados o azoteas verdes, hechos con cubiertas vegetales, contribuyen aún más a reducir la captación del calor solar. De este modo, este tipo de edificios proporcionan una solución alternativa, basada en la naturaleza, y reducen la necesidad de adoptar soluciones de infraestructura «gris».

En términos de eficiencia energética, destacan los ejemplos del Edificio de Energía Cero (ZEB, por sus siglas en inglés) del Campus Braddell de BCA y el edificio de la Escuela de Diseño y Medio Ambiente 4 de la Universidad Nacional de Singapur (NUS SDE4, por sus siglas en inglés), recientemente inaugurado. El ZEB@BCA fue el primer edificio de energía cero del sudeste asiático y ha conseguido, desde 2009 y durante casi diez años consecutivos, un consumo energético nulo. Constituye una verdadera plataforma de ensayo para la incorporación de tecnologías ecológicas de construcción en edificios existentes (Singapur, BCA, 2020d). Por su parte, el NUS SDE4 se ha adaptado a las condiciones tropicales del país, con especial atención a la fachada, la orientación y la volumetría del edificio, y cuenta con un sistema de refrigeración híbrido con ventiladores que sustituye al sistema tradicional de aire acondicionado, lo que genera un mayor nivel de ajuste y un menor consumo de energía proporcionando el mismo bienestar térmico. Desde su inauguración en 2019, el NUS SDE4 ha obtenido un rendimiento energético neto positivo, gracias a la cuidadosa gestión de su consumo de energía y al conjunto solar fotovoltaico de gran envergadura instalado en la azotea. Y, en la urbanización de Punggol Northshore, la Junta de Vivienda y Desarrollo de Singapur ha incorporado tecnologías inteligentes como los ventiladores inteligentes, que se activan en función de la temperatura, los niveles de humedad y el movimiento humano (Singapur, Junta de Vivienda y Desarrollo, 2015). Gracias a este tipo de soluciones, los edificios han visto reducido su consumo de energía y de recursos naturales y, al mismo tiempo, han ganado en comodidad y utilidad para sus residentes.

Otras construcciones como Tuas Nexus son un ejemplo de aplicación de la circularidad a través de la integración de diferentes sectores. Tuas Nexus será la primera instalación de tratamiento de aguas y residuos del mundo plenamente integrada, ya que albergará la planta de recuperación de aguas de la Junta de Servicios Públicos de Tuas y de la Agencia Nacional del Agua de Singapur, así como una instalación integrada de gestión de residuos de la Agencia Nacional del Medio Ambiente.

<sup>5</sup> La arena es un recurso cada vez más escaso relacionado con los altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero e impactos ambientales negativos, como la erosión de las costas debido a su extracción.

Esta construcción aprovechará las sinergias derivadas de la relación existente entre el agua, la energía y los residuos de cara a optimizar la recuperación de la energía y de los recursos naturales y a reducir el uso del suelo. Así, por ejemplo, la electricidad que genere el proceso de conversión de residuos en energía se utilizará para el funcionamiento de toda la instalación, y el posible excedente resultante se exportará a la red eléctrica. Como resultado de este enfoque integrador, Tuas Nexus será una instalación energéticamente autosuficiente. Se estima que se genere un ahorro de carbono de más de 200 000 toneladas de CO<sup>2</sup> al año, lo que equivale a retirar 42 500 coches de la circulación de Singapur (Agencia Nacional de Medio Ambiente de Singapur, 2020).

### UN ENTORNO PROPICIO

El apoyo del Gobierno de Singapur ha sido un factor determinante en la configuración de estos sistemas de edificación ecológica, ya que, mediante diversas políticas e incentivos estratégicos, ha favorecido un entorno propicio para lograr que el 80 por ciento de los edificios en Singapur (por superficie bruta) sean ecológicos en 2030.

Así, el Plan de Incentivos del Sello Verde pretende acelerar la adopción de tecnologías y prácticas de diseño y construcción de edificios que sean respetuosas con el medio ambiente mediante incentivos en dinero

en efectivo o en superficie de suelo (Singapur, BCA, 2020e). Como complemento de este plan, se ha aprobado una legislación que exige que todos los edificios nuevos y existentes que acometan reformas importantes, cumplan unos estándares mínimos de sostenibilidad medioambiental. El programa Consumo Energético Superbajo es el siguiente hito en el proceso hacia una edificación ecológica en Singapur. Este programa, lanzado en 2018, incluye un conjunto de iniciativas, elaboradas por el Gobierno en colaboración con la industria y el mundo académico, que tienen por finalidad fomentar el diseño y la construcción de edificios asequibles y de consumo superbajo de energía (con una mejora del 60 por ciento en la eficiencia energética respecto de los estándares de construcción de 2005) (Singapur, BCA, 2018, p. 10).

Los edificios diseñados a partir de los estándares del Sello Verde no solo aportan los beneficios derivados de la sostenibilidad medioambiental, sino que además obtienen un ahorro neto positivo durante todo su ciclo de vida<sup>6</sup>. En algunos casos, se ha logrado reducir sus gastos de funcionamiento en un 11,6 por ciento (Universidad de Yale, 2013). Otros incentivos adoptados son el Plan de Financiación de la Eficiencia Energética de los Edificios, el Plan de Incentivos para Rascacielos Ecológicos y el Fondo de Innovación para una Construcción sin Ruidos (Green Future, 2020), que abordan toda una serie de consideraciones económicas, medioambientales y sociales relacionadas con los edificios. Junto a estas



© happycreator / Shutterstock.com

<sup>6</sup> En 2019 se encargó un estudio de consultoría independiente sobre el Plan de Incentivos del Sello Verde de BCA (Singapur, BCA, 2019). El estudio examina el plan con detalle e incluye también un análisis de los costes del ciclo de vida de cuarenta proyectos del Sello Verde.

medidas, las instituciones gubernamentales han querido destacar y promover la investigación y el desarrollo (I+D) como factor crítico para mejorar la eficiencia de los recursos en los edificios de Singapur (Eco-Business, 2011). Así, se ha creado un clúster de carácter integrador sobre innovación en edificios ecológicos que tiene por objeto avanzar en soluciones y prácticas de eficiencia energética.

## REPLICABILIDAD

Se calcula que, para 2050, la población de las ciudades del mundo aumente en 2 500 millones de personas (ONU DAES, 2018, p. 1), por lo que resulta indispensable la innovación para afrontar este reto de modo que la creciente población urbana disponga de viviendas, puestos de trabajo, servicios públicos y un entorno limpio. Singapur representa un modelo para otras ciudades, gracias al éxito logrado con sus edificios ecológicos y su infraestructura urbana en general. De hecho, los analistas suelen hablar de Singapur como una «ciudad en un jardín» (PNUMA, 2018).

Singapur es una clara muestra de cómo una ciudad y un país pueden desarrollar una economía próspera y, al mismo tiempo, preservar un medio ambiente limpio y ecológico. A pesar de las limitaciones de recursos

naturales y de suelo de Singapur, esta ciudad-Estado ha tomado una serie de medidas técnicas y políticas para diseñar y desarrollar sistemas de infraestructura sostenible que permiten no solo satisfacer las necesidades humanas sino también respetar los imperativos medioambientales. Actualmente, Singapur quiere ir más allá y pasar de ser «una ciudad en un jardín» a «una ciudad en la naturaleza». Esto va a exigir una planificación y puesta en marcha holísticas, que velen por una mayor integración de los ecosistemas y la infraestructura sostenible en las zonas urbanas (Singapur, Departamento de Servicios Públicos, 2020).

Dado el alto nivel de renta per cápita de esta ciudad-Estado, podría pensarse que estamos ante un caso excepcional, pero su éxito no radica únicamente en las tecnologías avanzadas de las que dispone. De hecho, ha sido su acertada planificación la que ha logrado que la sensibilidad por las cuestiones del medio ambiente constituya una verdadera prioridad. Así, desde el principio, se decidió que el país no podía permitirse «contaminar primero y limpiar después». Singapur nos demuestra que, con las políticas adecuadas y un fuerte compromiso con los principios, una ciudad densamente poblada puede lograr una alta calidad de vida, favorecer una economía competitiva y preservar un medio ambiente sostenible para las generaciones presentes y futuras.

## IDEAS RELEVANTES

- > La elevada densidad de población de Singapur y sus limitados recursos naturales han acelerado la adopción de medidas innovadoras de eficiencia energética y de gestión de recursos por parte de sus autoridades. Como resultado, se ha generado un entorno de construcción sostenible y favorable para la naturaleza, que minimiza el uso de recursos.
- > Los materiales, diseños y tecnologías de construcción ecológica incorporan los principios de circularidad en el ciclo de vida de la infraestructura. Los Estándares de Singapur sirven de guía a los constructores para optimizar la reutilización o el reciclaje de materiales de desecho, lo que permite cerrar el ciclo de los materiales.
- > El país ha creado un entorno propicio y eficaz mediante una combinación de incentivos, certificaciones, normas, objetivos e iniciativas de I+D.

## REFERENCIAS

Chew, K. C. (2010). Singapore's strategies towards sustainable construction. *The IES Journal Part A: Civil & Structural Engineering* 3 (3), 196-202. <https://doi.org/10.1080/19373260.2010.491641>.

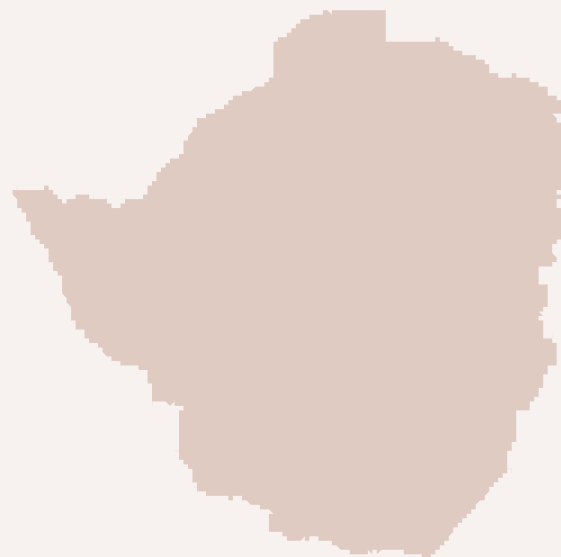
Eco-Business (2011). Green buildings in Singapore: adding the green touch with technology, 26 April. <https://www.eco-business.com/news/green-buildings-in-singapore-adding-the-green-touch-with-technology/>. Accessed 28 August 2020.



- Green Future (2020). 2020 Guide to Singapore Government Funding and Incentives for the Environment, 16 February. <http://www.greenfuture.sg/2020/02/16/2020-guide-to-singapore-government-funding-and-incentives-for-the-environment/>. Accessed 28 August 2020.
- Programme for the Endorsement of Forest Certification (2019). Singapore set to expand chain of custody certification and responsible sourcing of forest products, 23 September. <https://pefc.org/news/singapore-set-to-expand-chain-of-custody-certification-and-responsible-sourcing-of-forest-products>. Accessed 10 October 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2010). *Building, planning and massing*. <https://www.bca.gov.sg/GreenMark/others/bldgplanningmassing.pdf>.
- Singapore, Building and Construction Authority (2018). *BCA drives the next generation of green buildings – the super low energy buildings*, 5 September. [www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/pr\\_sgbw2018.pdf?sfvrsn=d818280e\\_2](http://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/pr_sgbw2018.pdf?sfvrsn=d818280e_2).
- Singapore, Building and Construction Authority (2019). Green Mark for Independent Consultancy Study on BCA Green Mark Schemes. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-for-independent-consultancy-study-on-bca-green-mark-schemes>. Accessed 9 February 2021.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020a). Case Study – Eunoia Junior College. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/productivity/design-for-manufacturing-and-assembly-dfma/mass-engineered-timber/mass-engineered-timber-case-study-eunoia-junior-college>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020b). Mass Engineered Timber. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/productivity/design-for-manufacturing-and-assembly-dfma/mass-engineered-timber>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020c). Demolition Protocol. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/sustainable-construction/demolition-protocol>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020d). Super-low energy building. Advancing net zero. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/super-low-energy-programme/super-low-energy-building-advancing-net-zero>. Accessed 1 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020e). Green Mark Incentive Schemes. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes>. Accessed 3 November 2020.
- Singapore, Housing and Development Board (2014). *Smart HDB Homes of the Future*, 11 September. <https://www20.hdb.gov.sg/fi10/fi10296p.nsf/PressReleases/F93B15F80588397748257D500009CE6C>. Accessed 8 January 2021.
- Singapore, National Environment Agency (2020). *Tuas Nexus – Singapore’s First Integrated Water and Solid Waste Treatment Facility Begins Construction*, 8 September. <https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/tuas-nexus-singapore-s-first-integrated-water-and-solid-waste-treatment-facility-begins-construction>. Accessed 9 February 2021.
- Singapore, Public Service Division (2020). Singapore agenda in focus: transforming Singapore into a city in nature, 16 July. <https://www.psd.gov.sg/challenge/ideas/deep-dive/public-sector-transformation-edible-garden-city-in-nature>. Accessed 25 August 2020.
- United Nations Environment Programme (2014). *Sand, rarer than one thinks*. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8665/GEAS\\_Mar2014\\_Sand\\_Mining.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8665/GEAS_Mar2014_Sand_Mining.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- United Nations Environment Programme (2018). A city in a garden: Singapore’s journey to becoming a biodiversity model, 30 July. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/city-garden-singapores-journey-becoming-biodiversity-model>. Accessed 16 October 2020.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). *World urbanization prospects. The 2018 revision*. New York. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>. Accessed 19 October 2020.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019). World urbanization prospects. Maps. Percentage urban and urban agglomerations by size class. <https://population.un.org/wup/>. Accessed 28 August 2020.
- Yale University (2013). Singapore taking the lead in green building in Asia, 16 September. [https://e360.yale.edu/features/singapore\\_takes\\_the\\_lead\\_in\\_green\\_building\\_in\\_asia](https://e360.yale.edu/features/singapore_takes_the_lead_in_green_building_in_asia). Accessed 20 October 2020.



# «ENERGÍA SOLAR PARA LA SALUD» EN ZIMBABWE



## PRINCIPIO RECTOR 6: EQUIDAD, INCLUSIÓN Y EMPODERAMIENTO

La inversión en infraestructura debe velar por un equilibrio entre las prioridades de carácter social y las de carácter económico. La infraestructura deberá proporcionar servicios accesibles y asequibles de manera equitativa para todos, con el fin de promover la inclusión social y fomentar el empoderamiento económico y la movilidad social, y proteger los derechos humanos. Y deberá evitar dañar a las comunidades y usuarios finales, en especial, a los más vulnerables o marginados, ser segura y promover la salud y bienestar de los seres humanos.



## CONTEXTO

El déficit energético es una constante histórica en Zimbabwe que dificulta la provisión de servicios públicos de infraestructura. Sus imprevisibles condiciones meteorológicas, las fugas del funcionariado capacitado, la falta de inversión, la debilidad de su ordenamiento jurídico, así como unas empresas paraestatales que operan con pérdidas insostenibles con unas tarifas que no reflejan sus costes operativos, han sumido al país en una situación de déficit energético generalizado (Banco Africano de Desarrollo [BAfD], 2019). En los últimos años, Zimbabwe ha sufrido importantes cortes de electricidad (que llegan a ser de 18 horas al día), pues la sequía ha mermado los niveles de agua necesarios para producir energía hidroeléctrica y las importaciones de electricidad no han logrado suplir la falta de suministro (Moyo, 2018).

Uno de los ámbitos más afectados por este enorme déficit energético es el sistema de salud. Ya sean

hospitales, salas de maternidad, quirófanos, dispensarios o laboratorios, todos ellos dependen de la electricidad, bien para enfriar los medicamentos, utilizar la luz o los dispositivos de cirugía mayor, o bien para gestionar la información y datos pertinentes. Además, la falta de fuentes de energía fiables ha puesto en peligro la sostenibilidad financiera del país, dado el aumento de los costes energéticos derivados del uso de generadores de gasóleo o petróleo cuando falla la red eléctrica nacional. Como consecuencia de todos estos problemas, el sistema de salud de Zimbabwe es claramente deficiente y no garantiza servicios universales accesibles y asequibles. Según una encuesta nacional realizada en 2019, el 36,1 por ciento de los zimbabwenses aquejados de enfermedades no fueron atendidos, y la falta de medios económicos destaca como principal razón para no solicitar tratamiento médico (Zimbabwe, Agencia Nacional de Estadística, 2019, p. 69).

### «ENERGÍA SOLAR PARA LA SALUD»

En 2017, con el fin de ayudar a resolver estos problemas, Zimbabwe puso en marcha, junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la iniciativa Energía Solar para la Salud (S4H, por sus siglas en inglés), para lo que también obtuvo una aportación económica del Fondo Mundial de Lucha contra el Sida, la Tuberculosis y la Malaria. Gracias a esta iniciativa, se ha logrado aprovechar los abundantes recursos energéticos renovables de Zimbabwe —no explotados hasta ahora— para fortalecer esa esencial infraestructura social (Mukeredzi, 2019). En Zimbabwe, la radiación solar media diaria al año es de 20 megajulios por metro cuadrado, lo que podría producir 10 000 gigavatios hora de energía eléctrica al año (Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2015, p. 9). Esto evidencia el potencial del país en términos de suministro de energía solar para su infraestructura, entre ellas las sanitarias.

En el marco de esta iniciativa global S4H del PNUD, se han instalado sistemas solares fotovoltaicos en más de 400 centros de salud de Zimbabwe, y se beneficia a 6 525 000 personas en todo el país (PNUD, 2018a). Actualmente, estas instalaciones disponen de un suministro seguro de energía durante todo el día, de modo que los pacientes reciben la atención que necesitan y cuando la necesitan (PNUD, 2020a). Antes de la puesta en marcha de esta iniciativa, más de dos tercios de los hospitales de Zimbabwe apenas disponían de electricidad durante cuatro horas al día (PNUD, 2018b, p. 12).



Fuente: adaptado de PNUD (2018b)

### GRÁFICO 6: ENFOQUE INTEGRADO DE LA INICIATIVA S4H

### PRIORIDADES EN EQUILIBRIO MEDIANTE UN ENFOQUE INTEGRADO

Al conectar dos sectores esenciales —salud y energía—, esta iniciativa ayuda al Gobierno a mejorar la cobertura universal médica a través del desarrollo de infraestructura sostenible. De este modo, la iniciativa permite abordar de manera conjunta las prioridades sociales (en concreto, de salud) y las también importantes aspiraciones económicas y medioambientales de Zimbabwe. El uso de la energía solar por parte de los centros sanitarios del país es un ejemplo de salto cualitativo en términos de desarrollo, ya que comporta que Zimbabwe abandone las existentes prácticas insostenibles y apueste por otras sostenibles desde el punto de vista medioambiental. El suministro de una energía limpia y renovable mejora la provisión de los servicios sanitarios, al tiempo que proporciona beneficios económicos y financieros y reduce las emisiones nocivas. El gráfico 6 muestra cómo la iniciativa interrelaciona la salud, el medio ambiente, el desarrollo y la rentabilidad de las inversiones.

El impacto social de la iniciativa S4H ha sido positivo y fundamental en todas las comunidades participantes. Garantiza un suministro seguro de energía a instalaciones sanitarias esenciales (como las farmacias, los dispensarios, las cámaras frigoríficas y los laboratorios), que pueden contar con una mejor iluminación y control de la temperatura de las vacunas. Esta mejora en el suministro de energía también ha posibilitado ampliar los horarios de atención, así como retener y contratar personal sanitario en las zonas más alejadas y mejorar la gestión de datos para la asistencia médica. Hoy, las 405 clínicas participantes disfrutan de un suministro eléctrico ininterrumpido, lo que les permite, por ejemplo, reducir las complicaciones durante y después del embarazo y del parto. Los partos ya no tienen lugar a la luz de las velas y tampoco se deniegan intervenciones de cirugía mayor por falta de electricidad (PNUD, 2020).

Además, la integración de la infraestructura solar y la sanitaria en Zimbabwe también ha comportado beneficios económicos y financieros al país. Por ejemplo, en algunos de los centros sanitarios, la instalación de sistemas de energía solar ha contribuido a reducir hasta un 60 por ciento la factura de electricidad, ahorro que se ha podido reinvertir en mantenimiento y mejora de sus instalaciones y servicios (PNUD, 2018b). Estos ahorros presupuestarios también se pueden destinar a fines como el fomento de programas sanitarios prioritarios nacionales o el desarrollo de infraestructura sanitaria. Según las estimaciones, el retorno completo de la inversión de la iniciativa S4H se produce en un plazo de entre dos y cuatro años (PNUD, 2018b).



Además, las dependencias sanitarias que participan en la iniciativa pueden ofrecer una mejora del suministro de energía a las instalaciones públicas de su zona, como escuelas, oficinas públicas y bibliotecas, y también poner a disposición de la comunidad local estaciones de energía para que carguen sus dispositivos electrónicos personales. Y se pueden mencionar otras ventajas, de carácter más general, como la creación de empleos relacionados con el medio ambiente o el desarrollo de proveedores de servicios locales y mercados para la energía solar.

La energía solar, como fuente de energía constante, también garantiza al sistema sanitario una mayor resiliencia al clima, ya que se pueden afrontar mejor las sequías y otras perturbaciones climáticas que afectan al suministro eléctrico tradicional (PNUD, 2020). Además, los sistemas de energía solar han favorecido la purificación de las aguas, lo que representa un logro

fundamental en un país con elevado número de casos de enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera (PNUD, 2020).

La iniciativa S4H atiende a las comunidades más necesitadas y con ello contribuye de manera directa a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y a su compromiso de «no dejar a nadie atrás». En concreto, apoya los esfuerzos para alcanzar el ODS 3 (Salud y bienestar), el ODS 5 (Igualdad de género), el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos) (ONU, 2020). En concreto, la iniciativa contribuye a promover el ODS 5 con mejoras de la atención sanitaria materna y los programas de capacitación de las mujeres en tecnología solar (PNUD, 2020). El gráfico 7 muestra los ODS potencialmente impactados por la iniciativa S4H.



Fuente: PNUD (2020)

**GRÁFICO 7: ODS POTENCIALMENTE IMPACTADOS POR LA INICIATIVA S4H**

### SERVICIOS ACCESIBLES

La iniciativa S4H de Zimbabwe es un valioso ejemplo sobre cómo las inversiones en infraestructura pueden ayudar a reducir las desigualdades y la exclusión de las comunidades más marginadas y vulnerables. Gracias al suministro estable de electricidad que proporciona a los centros sanitarios situados en las zonas rurales, apartadas y más pobres, la iniciativa contribuye a promover la salud y el bienestar de la población y representa un significativo avance hacia la cobertura sanitaria universal. Esta iniciativa de Zimbabwe se ha dirigido de manera especial a las comunidades afectadas por el sida, la tuberculosis y la malaria, así como a las mujeres embarazadas y los niños menores de 5 años. De este modo, 3 915 000 mujeres y niños se han beneficiado de la iniciativa S4H (PNUD, 2018a).

A su vez, esta mejora del acceso a los servicios de asistencia sanitaria en las zonas rurales contribuye a reducir las desigualdades existentes entre las zonas urbanas y rurales. La iniciativa también hace frente al problema de la alta mortalidad materna existente en las zonas rurales y en aquellas comunidades más empobrecidas (PNUD, 2020). Por otra parte, la instalación de la energía solar ha resuelto los problemas informáticos provocados por los continuos cortes

de electricidad, una mejora que tiene a su vez una importante repercusión en la calidad y la accesibilidad de los servicios sanitarios. Por ejemplo, el suministro de energía solar ha posibilitado que los centros sanitarios de Zimbabwe recojan y archiven datos esenciales para la gestión de los expedientes de los pacientes y que garanticen niveles adecuados de existencias de suministros médicos. Además, esta integración de la energía solar y la salud permite transmitir la información sanitaria en el momento apropiado para la toma de decisiones basadas en evidencia y para la prestación sin interrupciones de servicios de diagnóstico por parte de los laboratorios.

Sin embargo, el modelo utilizado por S4H presenta una limitación, ampliamente reconocida, dado que, por el momento, no garantiza un adecuado nivel de servicio y mantenimiento del sistema de energía solar (como el tratamiento seguro de residuos) a lo largo de todo el ciclo de vida, el cual suele extenderse entre diez y quince años. En la actualidad, Zimbabwe está elaborando un detallado plan de mantenimiento, al tiempo que lleva a cabo un programa de formación en colaboración con seleccionadas empresas internacionales y sus socios locales, con el fin de ayudar a desarrollar las capacidades y las habilidades locales para el adecuado mantenimiento de los sistemas.





© Leonie Broekstra / shutterstock.com

## REPLICABILIDAD

La iniciativa S4H ya se ha expandido con éxito a muchas otras zonas de Zimbabwe. Esto resulta esperanzador en términos de exportar la S4H a otros países y, con ello, conectar los sistemas de salud y energía de manera más general. Sin embargo, sigue siendo necesario reforzar la capacidad de las autoridades nacionales y de los proveedores locales de servicios energéticos, además de consolidar el marco normativo para la distribución de la energía renovable. Para poder avanzar, el Gobierno está tramitando importantes reformas legislativas relativas al sector financiero, la propiedad de la tierra y los regímenes hipotecarios, y prepara un programa coherente de medidas sobre energías renovables (BAfD, 2019). El Ministerio de Energía y Desarrollo Energético se ha comprometido a lograr que Zimbabwe disponga en 2030 de acceso universal a un suministro de energía adecuado y sostenible (UNICEF, 2015).

A lo largo de 2020, la iniciativa S4H también ha suministrado electricidad a otros 642 centros sanitarios adicionales, para así garantizar que cerca del 70 por ciento de todos los centros sanitarios de Zimbabwe dispongan de electricidad de manera fiable y sostenible. Para que la iniciativa S4H se pueda extender, sería preciso contar con el apoyo de la inversión privada y garantizar la sostenibilidad financiera a largo plazo de sus actividades. Pero la actual inestabilidad económica de Zimbabwe y su hiperinflación limitan sus posibilidades de avance (Banco de la Reserva de Zimbabwe, 2020).

En todo el mundo, la crisis causada por la COVID-19 ha subrayado la importancia de contar con un suministro eléctrico seguro y asequible para que los sistemas sanitarios puedan responder al rápido aumento de la demanda generado por la epidemia y, al mismo tiempo, seguir prestando los servicios sanitarios esenciales (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). Sin duda, las inversiones dirigidas e integradas para infraestructura social, como en el caso de Zimbabwe, serán fundamentales para generar una mayor resiliencia ante futuras crisis.

## IDEAS RELEVANTES

- > La iniciativa S4H refleja un equilibrio entre las prioridades sociales y económicas de Zimbabwe, lo que garantiza una adecuada dotación de recursos para generar una infraestructura social inclusiva.
- > Los sistemas de energía solar proporcionan de manera fiable una energía estable y limpia, incluso en los lugares más apartados, lo que comporta que un mayor número de pacientes pueda acceder a servicios sanitarios de calidad.
- > La integración de dos importantes sectores, como son la energía solar y el sistema sanitario, permite reducir la factura eléctrica de los centros sanitarios. Estos importantes ahorros de costes se pueden reinvertir para apoyar otros programas prioritarios del ámbito sanitario.

## REFERENCIAS

- African Development Bank (2019). *Zimbabwe infrastructure report*. <https://www.afdb.org/en/zimbabwe-infrastructure-report-2019>.
- Moyo, J. (2018). Solar cures energy ills at Zimbabwe's power-short clinics, 21 December. <https://www.reuters.com/article/us-zimbabwe-health-energy-solar/solar-cures-energy-ills-at-zimbabwes-power-short-clinics-idUSKCN1OK0QV>. Accessed 19 October 2020.
- Mukeredzi, T. (2019). Power cuts are plaguing Southern Africa. The region needs renewable energy, 24 December. <https://foreignpolicy.com/2019/12/24/power-cuts-are-plaguing-southern-africa-the-region-needs-renewable-energy/#:~:text=Zimbabwe%20is%20enduring%20an%20unprecedented,owing%20to%20foreign%2Dcurrency%20shortages>. Accessed 21 October 2020.
- Reserve Bank of Zimbabwe (2020). *Mid-term monetary policy statement. Fostering price stability*. <https://www.rbz.co.zw/documents/mps/2020/MPS--MID-TERM.pdf>.
- United Nations Development Programme (2018a). *Solar for Health progress report*, December.
- United Nations Development Programme (2018b). *Solar For Health strategy overview and case studies*. <https://www.undp-capacitydevelopment-health.org/files/UNDP-Solar-For-Health-Presentation-October-2018-reduced.pdf>.
- United Nations Development Programme (2020a). *Solar for Health*. <https://www.undp-capacitydevelopment-health.org/en/capacities/focus/solar-for-health/>. Accessed 23 October 2020.
- United Nations Development Programme (2020b). *Solar for Health*, 21 December. <https://stories.undp.org/solar-for-health>. Accessed 24 October 2020.
- United Nations International Children's Emergency Fund (2015). *Sustainable energy for children in Zimbabwe*. <https://www.unicef.org/zimbabwe/media/1821/file/Sustainable%20Energy%20for%20Children%20Report.pdf>.
- World Health Organization (2020). *COVID-19: operational guidance for maintaining essential health services during an outbreak: interim guidance*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331561>.
- Zimbabwe, National Statistics Agency (2019). *Zimbabwe poverty report 2017*. <http://www.zimstat.co.zw/wp-content/uploads/publications/Income/Finance/Poverty-Report-2017.pdf>.

# LOS BENEFICIOS DE LOS TRADICIONALES SISTEMAS DE QANAT PARA LA COMUNIDAD LOCAL EN IRÁN



## PRINCIPIO RECTOR 7: REFORZAR LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS

La infraestructura debe crear empleo, apoyo a los negocios locales y construir instalaciones que beneficien a las comunidades, y de este modo maximizar y salvaguardar sus beneficios económicos.





© S.H. Rashedi

## CONTEXTO

Irán ocupa una gran extensión de tierra predominantemente árida o semiárida de Asia occidental. Con una media anual de precipitaciones de 376 mm, se calcula que un 66 por ciento de su lluvia se evapora antes de llegar a los ríos, en un territorio donde todos los cauces de agua son estacionales y variables (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2008, p. 3). En este contexto geográfico, los *qanats* —sistemas hídricos tradicionales para transportar y distribuir el agua desde los manantiales de las zonas altas hasta las secas llanuras (Manuel, Lightfoot y Fattahi, 2018)— han proporcionado históricamente una solución para garantizar la subsistencia y las oportunidades económicas de la población. Constituyen, pues, una fuente estable de suministro de agua y de generación de empleo —tanto directo como indirecto— para las explotaciones agrícolas de las zonas más secas del país, donde, de otro modo, los medios de subsistencia quedarían gravemente mermados.



## LOS QANATS

Los sistemas de *qanat* parten de una tecnología sencilla y eficiente desde el punto de vista de uso de recursos. Están conformados por un sistema de galerías y túneles subterráneos, que transportan grandes cantidades de agua por efecto de la gravedad, así como por un conjunto de pozos verticales y una serie de instituciones comunitarias encargadas de distribuir el agua. También pueden incluir molinos de agua, embalses y *hamams*. Los *qanats* fomentan el reciclaje y la reutilización del agua en todos y cada uno de los diferentes tramos de los túneles, de modo que solo el exceso de aguas subterráneas se vierte en la galería y entra en el sistema (Labfaf Khaneiki, 2020). Esto significa que, a diferencia de los pozos entubados, *los qanats* no generan un rebajamiento brusco del nivel freático (Manuel, Lightfoot y Fattahi, 2018). *La idea fundamental del qanat* es que «seres humanos se adapten al agua disponible y no al revés» (Labfaf Khaneiki 2020). *Eso sí*, su construcción requiere una gran cantidad de mano de obra, tanto cualificada, con conocimientos tradicionales y de artesanía, como no cualificada. Con los años y gracias a su ubicación subterránea, se han hecho más resilientes frente a las amenazas procedentes no solo de la propia naturaleza, sino también de los conflictos humanos.

El uso de *los qanats* se extendió primero por Asia occidental y central y, más adelante, llegó a otros lugares del mundo. Sin embargo, se han sustituido progresivamente por sistemas de bombeo menos sostenibles. *Los qanats* representan una innovación perpetua que vincula las necesidades económicas locales, el patrimonio cultural y consideraciones estéticas. Hoy más que nunca, adquieren una relevancia renovada en un mundo donde abordar la variabilidad climática y la creación de medios de vida son cuestiones de máxima prioridad.

## UNA INTENSIVA MANO DE OBRA PARA EL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN Y LA REHABILITACIÓN DE LOS QANATS

La construcción de *qanats* precisa de mano de obra cualificada y no cualificada, por lo que contribuye a generar empleos y empresas de diferentes tipos. Su sistema de túneles subterráneos consiste en una vasta red de explotación de acuíferos, situada en las cabeceras de los valles, que conduce y controla el flujo de las aguas hacia los diferentes asentamientos. La excavación de los túneles requiere un considerable trabajo físico, así como competencias de ingeniería, pero también conocimientos tradicionales para su diseño y mantenimiento, y estar familiarizado con el entorno (Saberioon y Gholizadeh, 2010). Por tanto, muchos trabajos de las obras son realizados por población local, lo que evita tener que depender de tecnología extranjera. Esto representa un estímulo para la economía y el conocimiento de la zona, además de ser una dinámica constructiva en el contexto de disrupción de las cadenas de suministro.

*La configuración de los qanats* tiene en su centro a las personas y por ello incorpora áreas de descanso para los trabajadores (UNESCO, 2016). Su construcción puede llevar varios años, lo que supone un factor limitante cuando se precisa cubrir con urgencia necesidades de infraestructura. Sin embargo, una vez construido el *qanat*, su coste de mantenimiento es relativamente bajo, especialmente si se tiene en cuenta todo su ciclo de vida.

Dada su sostenibilidad, *los qanats han sido utilizados y rehabilitados a lo largo de los siglos, tanto por parte de los propietarios privados como de las cooperativas locales* (Manuel, Lightfoot y Fattahi, 2018). *Así, por ejemplo, en recientes proyectos* de rehabilitación en la región, se ha



© Matyas Rehak / Shutterstock.com

contratado a la población local para llevar a cabo trabajos de remodelación, con la consiguiente generación directa de ingresos, y también se ha impartido formación a las comunidades locales para que gestionen sus *qanats* de modo que se garantice el suministro sostenible de agua para diversos usos (UNESCO, 2012). La integración de estos conocimientos tradicionales en los métodos modernos de contratación, junto con la formación profesional en infraestructura, pueden garantizar la armonía entre la dimensión económica y cultural de la sostenibilidad.

### FOMENTO DE LOS MEDIOS DE VIDA LOCALES

Más allá de la infraestructura construida (incluidos los túneles, embalses y molinos de agua), los *qanats* conforman un sistema en un sentido más amplio, el cual se rige por principios de equidad para la distribución del agua entre las diversas comunidades y zonas del país. Este sistema contribuye a preservar los medios de vida en entornos naturales difíciles.

En concreto, en la zona oriental y central de Irán, dada la falta de niveles suficientes de precipitaciones y de agua para el riego, los *qanats* son un eficaz sistema para proporcionar medios de vida y seguridad alimentaria a las comunidades locales. Asimismo, han hecho posible que los habitantes de los desiertos adyacentes a las cuencas hidrográficas de las montañas creen un gran oasis en un inhóspito entorno (Saberioon y Gholizadeh, 2010). Por ejemplo, en Kachán, provincia de Isfahán, unos 20 000 agricultores están directa o indirectamente vinculados a un *qanat* (FAO 2014, p. 5). En esta zona, los *qanats* han sido de gran ayuda para la producción de variedades tradicionales de granada, higo, pistacho, manzana, albaricoque y de plantas medicinales, así como para la cría de muchas razas de ganado, producciones todas ellas fundamentales para el sector agrícola local y con un importante valor para la biodiversidad.

La mayoría de las explotaciones agrícolas de Kachán son minifundios y explotaciones familiares, con un tamaño medio de unas 0,7 hectáreas (FAO, 2014, p. 5). El sistema del *qanat* se basa en el trabajo colectivo, y son las instituciones locales quienes determinan la cantidad de agua y tierra disponible para cada miembro de la comunidad (es decir, para varias parcelas pequeñas). Los principios de gobernanza, conformados lentamente a lo largo de los siglos, garantizan una distribución equitativa del agua y reducen de este modo los posibles conflictos sobre la misma (Labbafe Khaneiki, 2020). Por todo ello, los beneficios derivados de los *qanats* tienen un carácter inclusivo y logran llegar a un importante número de personas. De hecho, en la provincia de Jorasán Razaví, por ejemplo, las mujeres desempeñan un papel esencial en todas las fases de producción del azafrán, basada en el *qanat*, y suelen realizar tareas que van desde la recolección hasta el envasado (Irán, Instituto de Investigación sobre Planificación Agrícola, Economía y Desarrollo Rural, 2018, pp. 79-80).

Debido a su diseño tradicional y atractivo artístico, los *qanats* también son un aliciente para el turismo. Once de los *qanats* existentes en Irán han sido declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (UNESCO, 2016). En Kachán, los *qanats* son lugares frecuentados por los turistas al mismo tiempo que se usan para trabajos agrícolas y otras actividades productivas. Además, se pueden utilizar infraestructuras de *qanat* para actividades de generación de energía, cría de peces, alcantarillado y aire acondicionado (Labbafe Khaneiki, 2020). Estos posibles usos ponen de manifiesto el alto valor del *qanat* como infraestructura polivalente cuyo desarrollo permite reforzar los beneficios económicos en múltiples sectores. Por último, el *qanat* es también un ejemplo de los diversos tipos de beneficios que un diseño cuidadoso y culturalmente apropiado puede comportar a largo plazo.

## REPLICABILIDAD

Los *qanats* constituyen una solución de infraestructura adecuada desde un punto de vista cultural para fomentar las formas y medios de vida en las regiones áridas y semiáridas. Inicialmente, fueron las comunidades de todo el mundo persa y árabe las que adoptaron los *qanats* como soluciones viables de infraestructura. Más adelante, se extenderían, con diversas adaptaciones, en otros lugares de Asia, Europa y África. Actualmente, *la construcción de nuevos qanats se ha reducido, debido a los plazos tan dilatados que exige su edificación*. Sin embargo, con el apoyo del Gobierno, la rehabilitación y mejora de los *qanats* existentes *sigue teniendo valor* para crear nuevos empleos y medios de subsistencia, y mantener los existentes. Los principios, las competencias y las tecnologías que incorporan estos sistemas de infraestructura tradicionales también se pueden incluir en las prácticas actuales o incluso integrarse en soluciones basadas en la naturaleza.

En la actualidad, los proyectos flexibles de infraestructura que crean oportunidades económicas constituyen una verdadera prioridad para los responsables políticos. No siempre se requieren soluciones más caras y modernas, especialmente cuando existen conocimientos y formas de hacer tradicionales que aportan soluciones sostenibles a las demandas actuales.

## IDEAS RELEVANTES

- El suministro sostenible de agua y otros servicios esenciales a través de los sistemas de *qanat* ha constituido históricamente un estímulo con enormes beneficios adicionales para las economías locales.
- Los *qanats* pueden contribuir a la creación de empleo, ya que su construcción y rehabilitación precisan de una importante variedad de competencias profesionales.
- Como forma de infraestructura polivalente, los *qanats* han fomentado la existencia de empresas y formas de vida locales en múltiples sectores, que van desde la agricultura hasta el turismo.



© Aref Barahuie / Shutterstock.com

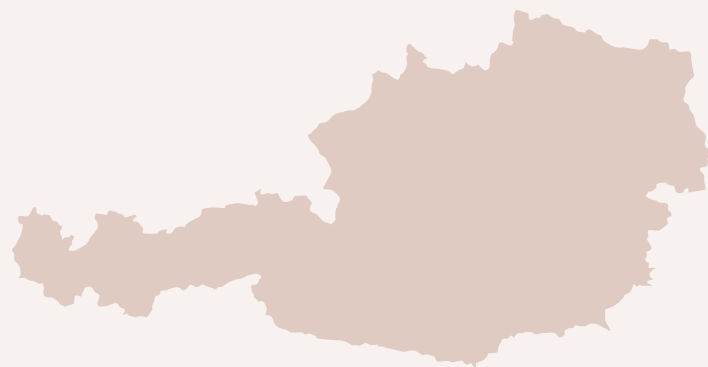


---

## REFERENCIAS

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008). *Country profile – Iran (Islamic Republic of)*. FAO AQUASTAT reports. <http://www.fao.org/3/ca0339en/CA0339EN.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014). *Proposal for a Globally Important Agricultural Heritage System (GIAHS): qanat irrigated agricultural heritage systems of Kashan, Isfahan Province, Islamic Republic of Iran*. [http://www.fao.org/uploads/media/IRAN\\_GIAHS\\_Proposal\\_FINAL.PDF](http://www.fao.org/uploads/media/IRAN_GIAHS_Proposal_FINAL.PDF).
- Iran, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (2018). *A proposal for designation as a GIAHS qanat-based saffron farming system in Gonabad*. <http://www.fao.org/3/CA3438EN/ca3438en.pdf>.
- Labbaf Khaneiki, M. (2020). *Qanat – summary paper prepared as input for case study. International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Category II Center*.
- Manuel, M., Lightfoot, D. and Fattahi, M. (2018). The sustainability of ancient water control techniques in Iran: an overview. *Water History* 10, 13-30. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0200-7>.
- Saberioon, M. M. and Gholizadeh, A. (2010). Traditional water tunnels (*qanats*) in Iran. *The 4th International Conference on Water Resources and Arid Environments*, Riyadh, Saudi Arabia, December 2020. [https://www.researchgate.net/publication/260292663\\_Traditional\\_Water\\_Tunnels\\_Qanats\\_in\\_Iran](https://www.researchgate.net/publication/260292663_Traditional_Water_Tunnels_Qanats_in_Iran).
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2012). *Rehabilitation and conservation of Karez systems in the northern Governorates of Iraq. External evaluation report*. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Iraq/pdf/Publications/Kahrez.pdf>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2016). The Persian *qanat*. <https://whc.unesco.org/en/list/1506/>. Accessed 8 August 2020.

# PARQUES EÓLICOS FISCALMENTE SOSTENIBLES EN AUSTRIA



## PRINCIPIO RECTOR 8: SOSTENIBILIDAD FISCAL Y FORMAS INNOVADORAS DE FINANCIACIÓN

El desarrollo de infraestructura debe tener lugar dentro del marco de la transparencia fiscal, la integridad financiera y la sostenibilidad de la deuda.



©majeczka / Shutterstock.com

## CONTEXTO

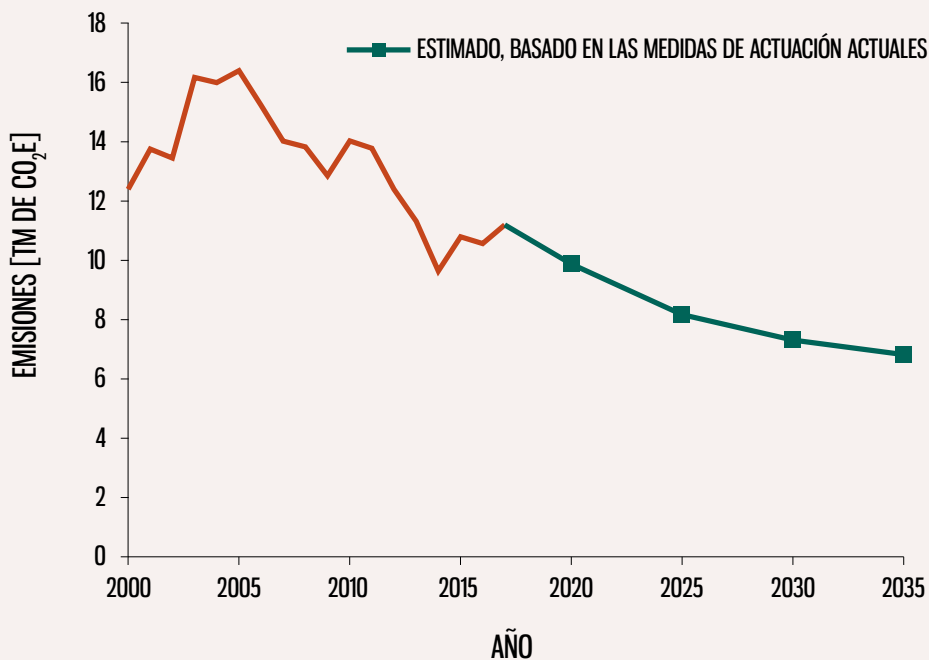
Tras la crisis financiera mundial de los años 2007 y 2008, Austria —al igual que el resto de Europa— tuvo que hacer frente a unos niveles especialmente bajos de crecimiento económico e inversión, situación que creó la necesidad de mejorar el entorno empresarial con el fin de lograr fondos para infraestructura. Como respuesta, en el ámbito de la Unión Europea (UE), se adoptaron el Plan de Inversiones para Europa de 2014 (también conocido como Plan Juncker) y su sucesor (el Programa InvestEU) con el fin de revertir esa tendencia a la baja de las inversiones en el continente. Dichos planes fijaron tres objetivos específicos: eliminar las barreras que obstaculizan las inversiones; dar visibilidad y asistencia técnica a los proyectos de inversión; y hacer un uso más inteligente de los recursos financieros (Comisión Europea, 2016).

Ya a escala nacional, Austria reforzó sus disposiciones legislativas y medidas reguladoras con la creación de marcos integrales de desarrollo sostenible, la política fiscal y la gestión medioambiental. En líneas generales, la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible de Austria incorpora el criterio de la sostenibilidad en todas las políticas y actuaciones

públicas a escala nacional, a través de mecanismos de cooperación institucional, códigos de gestión, indicadores y procedimientos de control (Green Fiscal Policy Network, 2017). Uno de los principales objetivos medioambientales del Gobierno austriaco era la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante un incremento de la inversión en la generación de electricidad a partir de fuentes renovables. Para su consecución, cuenta con el apoyo de marcos reguladores como la Estrategia Nacional de Energía, la *Ley de la Electricidad Ecológica*, la *Ley de Protección del Clima* y la *Ley de Eficiencia Energética* (Instituto de Investigación Grantham sobre Cambio Climático y Medio Ambiente, 2015). De aquí al año 2035, Austria prevé una notable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de sus industrias energéticas, como así se muestra en el gráfico 8.

En este contexto, Austria ha desarrollado su infraestructura de energía renovable a través de proyectos como los parques eólicos Prinzenhof y Powi, que cuentan con financiación del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y que contribuyen a un desarrollo de infraestructura sostenible a la vez que garantizan la sostenibilidad fiscal.





Fuente: basado en Austria, Agencia de Medio Ambiente (2019, p. 22)

GRÁFICO 8: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE AUSTRIA, INDUSTRIA ENERGÉTICA

### LOS PARQUES EÓLICOS PRINZENDORF Y POWI

El conjunto de los proyectos Prinzendorf y Powi tiene por objeto la repotenciación y el desarrollo de tres parques eólicos en el estado federado de la Baja Austria, con un total de capacidad de conexión a la red de 58 megavatios, que llevarán energía limpia a un mayor número de hogares. En el marco de esta operación, se instalarán cuatro turbinas en los nuevos parques eólicos Poysdorf-Wilfersdorf V (Powi), mientras que se procederá a la repotenciación del parque eólico Prinzendorf III, es decir, la sustitución de su nueve aerogeneradores por diez turbinas eólicas. El BEI aporta 63 millones de euros para la construcción y explotación de los nuevos parques eólicos. Con esta financiación a largo plazo, el BEI contribuye a movilizar la inversión privada y a reducir las externalidades generadas por los gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica.

El desarrollo de la infraestructura de estos parques eólicos está en consonancia con los objetivos nacionales e internacionales de generación de energía renovable, además de tener presente la acción climática como objetivo prioritario del BEI. Las energías renovables constituyen un área prioritaria de financiación del BEI. De acuerdo con la actual metodología del BEI para el cálculo de la huella de carbono, el efecto relativo total de los proyectos de Prinzendorf y Powi representa una reducción neta de unas 48 kilotoneladas (kt) de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) al año, dado que eliminan la necesidad de generar electricidad a partir de las centrales eléctricas existentes y nuevas del país (con un margen de explotación del 75 por ciento y un margen de construcción del 25 por ciento) (BEI, 2018, p. 3).

### SOSTENIBILIDAD FISCAL

En esta ocasión, Austria se ha asociado con el BEI para ayudar a solventar de forma sostenible el déficit de inversión existente en infraestructura. Estos proyectos se implementan en el marco de la política fiscal de Austria, que fomenta el desarrollo de una infraestructura sostenible que no acarree una situación de deuda pública inviable. En 2018, el FMI llevó a cabo una evaluación de la sostenibilidad de la deuda de Austria y determinó que su «deuda pública es sostenible dentro de un horizonte de proyección a medio plazo, si bien se vislumbran, a más largo plazo, presiones del gasto público por el envejecimiento de su población» (FMI, 2018a, p. 29). Actualmente, los impuestos medioambientales representan una importante fuente de ingresos para el Gobierno (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2014), y también existen importantes subvenciones para promover una economía ecológica. Por ejemplo, la *Ley de Apoyo al Medio Ambiente* proporciona ayuda financiera directa a autoridades locales, industrias, agricultores y hogares para realizar inversiones relacionadas con las energías renovables y la eficiencia energética (Green Fiscal Policy Network, 2017). Al igual que otros países europeos, Austria cuenta con un sistema de tarifas reguladas (FIT, por sus siglas en inglés), cuyos costes finales no corren a cargo de los contribuyentes ni de los inversores privados sino de los consumidores finales de la electricidad. Por tanto, el coste del FIT se repercute en el precio que los consumidores pagan por su consumo de electricidad. En 2020, este coste representaba, de media, alrededor del 10,1 por ciento de la factura de electricidad de los hogares (Austria, E-Control, 2020).

Por otra parte, durante la última década, Austria ha creado unas sólidas estructuras institucionales de carácter fiscal —en particular mediante las reformas presupuestarias introducidas en 2009 y 2013— con el fin de garantizar la sostenibilidad fiscal. Según el FMI, estas medidas han contribuido a generar prácticas responsables de transparencia fiscal en Austria (FMI, 2018b). Entre esas buenas prácticas, destaca la elaboración de informes presupuestarios, en los que se presentan las necesarias conciliaciones entre medidas alternativas del gasto agregado, informes que se publican de manera puntual y frecuente. Los presupuestos y las previsiones apuestan claramente por una visión a medio plazo y orientada a los resultados, guiados por unos objetivos específicos de política fiscal, cuyo cumplimiento está sujeto a un escrutinio independiente.

### **PRESUPUESTOS CON PERSPECTIVA DE GÉNERO EN AUSTRIA**

Austria ha decidido incorporar la perspectiva de género en los presupuestos, mediante una evaluación de las necesidades de género, análisis de referencia, evaluaciones ex ante y ex post del impacto de género, así como un análisis de la incidencia desglosada por género (FMI, 2017, p. 33). El Gobierno estableció la obligación de incorporar en todas las políticas nacionales una estrategia de integración de la perspectiva de género (Instituto Europeo para la Igualdad de Género, 2020). Con el fin de integrar la perspectiva de género en los procesos presupuestarios, en 2009 se incorporó en la Constitución austriaca la elaboración de los presupuestos con perspectiva de género, lo que comportó la aprobación de varias resoluciones. Todos los ministerios federales de Austria están obligados a integrar la igualdad de género en la planificación, ejecución y evaluación de las medidas presupuestarias (Naciones Unidas y Estado de Derecho, 2020).

### **MOVILIZACIÓN DE LA FINANCIACIÓN PRIVADA CON ELEVADOS ESTÁNDARES MEDIOAMBIENTALES**

Por lo general, el Gobierno austriaco ha logrado movilizar la inversión privada para las actividades de investigación, desarrollo e innovación en el sector energético. Por cada euro de gasto público, la financiación privada de Austria moviliza una media de 2,5 EUR (Agencia Internacional de la Energía [AIE], 2020). La operación de los parques de Prinzendorf y Powi se diseñó para atraer financiación del sector privado y aumentar la confianza de los bancos comerciales en la sostenibilidad financiera a largo plazo del promotor de la iniciativa.

El Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE), pilar central del Plan de Inversiones para Europa, avala la mayor parte de la financiación obtenida. Y una parte importante de esta financiación la ha recibido uno de los mayores productores de energía eólica de Austria (que es el promotor de la operación), quien también ha invertido 21 millones EUR de sus fondos propios (BEI, 2020). Un banco privado austriaco, también financiado por el BEI, aporta el resto del importe del préstamo, 22,1 millones EUR. En el marco de este plan, distintos agentes públicos y privados colaboran como socios estratégicos para movilizar la inversión en infraestructura sostenible e impulsar la competitividad de la economía austriaca y europea en general. De acuerdo con los estudios del FEIE, esta operación contribuirá a mejorar las condiciones de financiación en Austria, al tiempo que generará crecimiento sostenible y empleo (BEI, 2019). El acuerdo también mejora las condiciones de financiación de la contraparte, comparadas con las del mercado (gracias a una reducción del tipo de interés o a la extensión del plazo del préstamo). Con todas estas señales positivas a los mercados, se quiere atraer a los inversores privados y promover sinergias en la cofinanciación público-privada de las energías renovables.



© Anton\_Ivanov / Shutterstock.com

Desde finales de la década de 1990, el promotor ha puesto en marcha parques eólicos, principalmente en Austria, y, de acuerdo con la evaluación realizada, tanto él como sus proveedores disponen de una sólida capacidad de gestión ambiental y social (BEI, 2018). En 2014, el Gobierno de la Baja Austria procedió a calificar algunas zonas preferentes para el desarrollo, a partir de los criterios de una Evaluación Ambiental Estratégica. Los tres parques eólicos se encuentran dentro de dichas zonas preferentes de desarrollo (BEI, 2018). En cumplimiento con la *Ley de evaluación del impacto ambiental (EIA) vigente en Austria*, los parques eólicos de la operación de Prinzendorf y Powi se sometieron a un proceso de EIA, que incluyó un análisis de riesgos por parte de expertos y una consulta pública. Dada la presencia de especies protegidas en los terrenos del proyecto, cada zona se sometió también a una evaluación del impacto sobre la avifauna. Los estudios concluyeron que los proyectos no comportaban repercusiones ambientales negativas de importancia, una vez tomadas las medidas de mitigación.

De este modo, se concedieron los permisos ambientales, si bien se condicionaron a la adopción de medidas obligatorias de mitigación y seguimiento, como el establecimiento de zonas de barbecho para mejorar los hábitats de las aves y los murciélagos o la retirada de algunas turbinas en determinadas condiciones ambientales para proteger a los murciélagos (BEI, 2018). Además, para obtener la financiación del BEI, el promotor debía demostrar la vigencia de los permisos (modificados) y su conformidad con el diseño final del proyecto. Así pues, la operación de Prinzendorf y Powi cumple con todos los estrictos estándares medioambientales, tanto del ordenamiento austriaco como del BEI, para poder movilizar la participación del sector privado.

## REPLICABILIDAD

La confluencia del exigente marco de regulaciones y medidas de Austria y el apoyo del BEI ha sido determinante para atraer la inversión privada en la realización de infraestructura de energías renovables. En total, los catorce nuevos aerogeneradores producirán al año unos 160 millones de kilovatios hora (kWh). En la actualidad, las energías renovables cubren el 29 por ciento del suministro total de energía primaria de Austria (AIE, 2020), y hay un margen significativo para que dicha cifra aumente conforme aminora la dependencia de las importaciones de combustibles fósiles. En pocos años, el país ha logrado mejorar el entorno empresarial y promover el desarrollo de infraestructura sostenible, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad fiscal.

Austria tiene como objetivo para el año 2030 que el 100 por cien de la electricidad consumida proceda de fuentes de energía renovables, según el borrador del Plan Nacional Integrado de Clima y Energía (Austria, Sostenibilidad y Turismo, 2019, p. 13). Para alcanzar esos objetivos en 2030, la capacidad eólica instalada debe superar el nivel alcanzado en 2019 de 3,2 gigavatios (GW). Y la operación de Prinzendorf y Powi contribuye a lograr este objetivo.

De manera general, las dificultades derivadas de la pandemia de COVID-19 han ejercido una creciente presión en los presupuestos nacionales de todos los países del mundo, por lo que los Gobiernos necesitan soluciones innovadoras e inclusivas de financiación para así compartir los costes y beneficios de las inversiones en infraestructura sostenible. La asociación entre infraestructura y bancos de desarrollo puede ser, sin duda, una acertada opción para hacer frente a la urgente necesidad de movilizar financiación. Como se ha demostrado, el BEI apoya en toda Europa proyectos de infraestructura con bajas emisiones de carbono que cumplan criterios de rentabilidad pero también exigentes estándares medioambientales y sociales actuales.

## IDEAS RELEVANTES

- > La infraestructura de Austria se concibe dentro de un marco que considera como un todo el nivel de deuda, las preocupaciones presupuestarias y otras vulnerabilidades fiscales del país.
- > La movilización de la participación del sector privado y la financiación privada a largo plazo de los parques eólicos ha sido la respuesta para afrontar los problemas relacionados con la complejidad, los riesgos y la insuficiente disponibilidad de financiación a largo plazo por parte de la banca comercial y el sector público.
- > La operación del BEI en los parques eólicos Prinzendorf y Powi contribuye a la consecución de los objetivos nacionales prioritarios mediante la financiación de infraestructura de baja emisión de carbono en zonas preferentes de desarrollo.



---

## REFERENCIAS

- Austria, E-Control (2020). Information for consumers on electricity, gas and eco-energy. <https://www.e-control.at/konsumenten>. Accessed 5 January 2020.
- Austria, Environment Agency (2019). *GHG projections and assessment of policies and measures in Austria*. Austria. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0687.pdf>.
- Austria, Sustainability and Tourism (2019). *Integrated National Energy and Climate Plan for Austria*. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/at\\_final\\_necp\\_main\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/at_final_necp_main_en.pdf).
- European Commission (2016). The investment plan for Europe: state of play. [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/investment-plan-eu-wide-state-of-play-july2016\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/investment-plan-eu-wide-state-of-play-july2016_en_0.pdf).
- European Institute for Gender Equality (2020). Austria. <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/countries/austria>. Accessed 28 October 2020.
- European Investment Bank (2018). *Environmental and social data sheet*. Luxembourg. <https://www.eib.org/attachments/registers/95827528.pdf>.
- European Investment Bank (2019). *EFSI Operation Scoreboard*. Luxembourg. <https://www.eib.org/attachments/registers/127028805.pdf>.
- European Investment Bank (2020). Austria: Investment Plan for Europe - EIB finances wind farms of Windkraft Simonsfeld, 26 June. <https://www.eib.org/en/press/all/2020-162-investment-plan-for-europe-eib-finances-austrian-wind-farms-of-windkraft-simonsfeld>. Accessed 29 October 2020.
- Green Fiscal Policy Network (2017). Austria – country profile, 12 July. [https://greenfiscalspolicy.org/policy\\_briefs/austria-country-profile/](https://greenfiscalspolicy.org/policy_briefs/austria-country-profile/). Accessed 22 October 2020.
- International Energy Agency (2020). Austria 2020. Energy policy review, May. <https://www.iea.org/reports/austria-2020>. Accessed 23 October 2020.
- International Monetary Fund (2017). *Gender budgeting in G7 Countries*. <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2017/05/12/pp041917gender-budgeting-in-g7-countries>.
- International Monetary Fund (2018a). *Austria 2018 Article IV Consultation - press release; staff report; and statement by the Executive Director for Austria*. 12 December. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/09/12/Austria-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46221>.
- International Monetary Fund (2018b). *Austria: fiscal transparency evaluation*. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/27/Austria-Fiscal-Transparency-Evaluation-46025>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2014). *Environmentally related taxes. Profile Austria*. <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/environmental-tax-profile-austria.pdf>.
- The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2015). *Climate change legislation in Austria. An excerpt from: The 2015 global climate legislation study: a review of climate change legislation in 99 countries*. Available at: <https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/AUSTRIA.pdf>.
- United Nations and Rule of Law (2020). Austria: gender budgeting. <https://www.un.org/ruleoflaw/blog/portfolio-items/austria-gender-budgeting/>. Accessed 27 October 2020.

# ARMONIZACIÓN DE LAS PRIORIDADES NACIONALES Y LAS NECESIDADES LOCALES MEDIANTE LA TRANSPARENCIA Y LOS PROCESOS DE CONSULTA EN CHILE



## PRINCIPIO RECTOR 9: UNA TOMA DE DECISIONES TRANSPARENTE, INCLUSIVA Y PARTICIPATIVA

El desarrollo de la infraestructura debe fundamentarse en una planificación transparente, en el intercambio de información y en procesos de decisión que promuevan consultas efectivas, inclusivas y con la participación de las partes interesadas y, para los casos relacionados con los pueblos indígenas, que contengan su consentimiento libre, previo e informado. Deben establecerse procesos de reclamación a nivel estatal y subestatal, así como a escala de proyecto, para atender las quejas y necesidades de las partes interesadas.



## CONTEXTO

La economía de Chile está considerada como la más competitiva de América Latina, con unas tasas de crecimiento relativamente estable desde la década de 1990 (Foro Económico Mundial, 2019, p. 15). Por otra parte, el país ha creado grandes parques nacionales y otras áreas protegidas y ha incorporado de manera creciente diversas dimensiones de la sostenibilidad en las políticas públicas. En su territorio, habitan nueve pueblos indígenas: el pueblo aimara, el atacameño, el quechua, el diaguita, el colla, el rapanui, el mapuche, el kawésqar y el yagán. Estos pueblos habitan en regiones a menudo situadas a cientos de kilómetros de Santiago, capital y centro por excelencia de la toma de decisiones del país. El Gobierno chileno ha adoptado importantes medidas para administrar con transparencia la economía y la infraestructura, si bien el país presenta un importante historial de conflictos territoriales en sus relaciones con las comunidades indígenas y las regiones más periféricas. Por ello, hoy en día, continúan siendo imprescindibles una mayor integración territorial e inclusión social. Y, por tanto, resulta de especial importancia que se lleve a cabo un proceso de consulta que permita una verdadera participación de las partes interesadas en el desarrollo de infraestructura más sostenible.

La minería (especialmente el cobre) y la silvicultura son sectores productivos prominentes del país, que han contribuido a impulsar el crecimiento económico nacional. Sin embargo, la infraestructura asociada a estos sectores, como los puertos, los ferrocarriles y las carreteras, también acarrea graves problemas locales, dadas sus repercusiones negativas tanto sociales como medioambientales. El Gobierno chileno ha puesto en marcha diversos mecanismos de transparencia y consulta, como las plataformas de seguimiento de la infraestructura, la creación de instituciones subestatales para mejorar la participación de los pueblos indígenas o la adopción de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (DNUDPI) en 2007. Este tipo de medidas son esenciales para desarrollar sistemas de infraestructura más inclusivos. Más allá de estos progresos logrados, también se pueden extraer aprendizajes acerca de cómo guardar un equilibrio entre los objetivos primordiales económicos del país y el bien común teniendo presentes las cuestiones territoriales a través de un proceso efectivo de consulta.



## SISTEMAS TRANSPARENTES

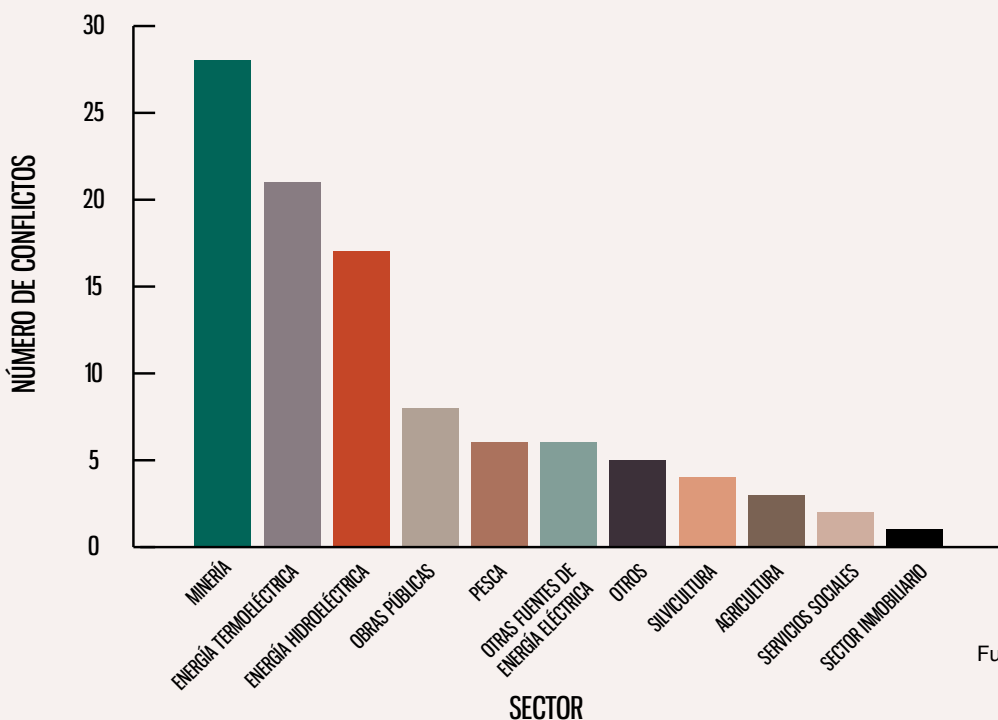
En las últimas décadas, en Chile se ha generado un entorno empresarial transparente y predecible para los inversores. En términos de transparencia, Chile ocupa el puesto número 26 del mundo, siendo el segundo país de América Latina con mejor puntuación, después de Uruguay (Transparencia Internacional, 2019). En 2009, con el fin de contribuir a la transparencia del sector público, se aprobó una importante ley anticorrupción, en virtud de la cual se creó el Consejo de Transparencia, de ámbito nacional y competente para supervisar la aplicación de la ley y garantizar el acceso de los ciudadanos a la información pública (Schorr, 2018, p. 6).

Actualmente, el sistema nacional de inversiones de Chile ofrece información relacionada con el estado y el coste de las inversiones públicas en todos los sectores y regiones del país y publica metodologías para realizar evaluaciones sociales (OCDE, 2017, p. 48). Así, por ejemplo, se ha creado una base de datos de proyectos integrados, en línea, gestionada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, gracias a la cual la sociedad civil, el sector privado y los ciudadanos en general pueden hacer un seguimiento de las inversiones en las diversas regiones y sectores a lo largo de su ciclo de vida. Además, el Gobierno central publica información detallada sobre las concesiones realizadas durante cada fase de los ciclos de vida de los proyectos de infraestructura, que son objeto de un control independiente (OCDE, 2017, p. 48).

## HACIA UNA CONSULTA EFECTIVA

Aunque una mayor planificación centralizada y una transparencia a escala nacional son factores de estabilidad y certidumbre económicas, también pueden restringir la autonomía de los Gobiernos subestatales y generar algunas dificultades de cara a la participación de las regiones periféricas. De hecho, la Constitución vigente chilena no reconoce formalmente a los pueblos indígenas, si bien en 2020 se aprobó por referéndum nacional la redacción de una nueva constitución, lo cual es una prometedora señal para que dicho reconocimiento tenga lugar (Chile, Gobierno, 2020). Las dos cámaras del Parlamento ya han reservado escaños a los diversos pueblos indígenas para así garantizar su participación en la convención competente del proceso constituyente (Chile, Senado, 2020; Chile, Cámara de Diputados, 2019).

Sin embargo, persisten los conflictos territoriales —como los que involucran a las comunidades indígenas— que, por lo general, están relacionados con proyectos de infraestructura o proyectos de extracción (véase el gráfico 9). Algunas de estas disputas giran en torno a las externalidades medioambientales de operaciones relacionadas con la infraestructura; otras afectan a sitios de patrimonio local y al uso de los recursos naturales, mientras que otras surgen a raíz de la escasa participación local en los procesos de toma de decisiones (Delamaza, Maillet y Martínez Neira, 2017, p. 25).



Fuente: a partir de Delamaza, Maillet y Martínez Neira (2017, p.33)

GRÁFICO 9: CONFLICTOS POR SECTOR ECONÓMICO EN CHILE, 2005-2014

La legislación chilena recoge la obligación con carácter general de consultar a los pueblos indígenas (OIT, 2018). La Corporación Nacional del Desarrollo Indígena (CONADI), de estructura descentralizada, es la competente para promover, coordinar y ejecutar acciones de fomento del desarrollo integral de los pueblos indígenas (Chile, CONADI, 2020). Esta corporación tiene como objetivo aumentar la participación de la población indígena en los procesos legislativos y de elaboración de políticas mediante procesos de diálogo, consulta e información. En un marco más general, se han realizado significativos avances en términos de involucrar a todos los ciudadanos en el desarrollo de infraestructura, como por ejemplo con la aprobación de la *Ley 20.500* de 2011 y el *Instructivo Presidencial para la Participación Ciudadana y la Gestión Pública* de 2014, disposiciones que obligan al Gobierno central a mantener un diálogo constante con los Consejos Municipales de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OCDE, 2017, p. 145). Esta regulación evidencia los esfuerzos realizados para lograr la integración de todos los niveles administrativos en la toma de decisiones.

Sobre la base de estas disposiciones, el Ministerio de Fomento ha establecido mecanismos específicos de participación en su *Resolución 315* de 2015, en la que define objetivos y procesos que acerquen la infraestructura a los ciudadanos y que impulsen un enfoque basado en los derechos de las personas. De acuerdo con esta resolución, se debe garantizar la participación ciudadana a lo largo de todo el proyecto —y de manera especial durante las fases

iniciales de planificación—, así como prestar una atención singular a los procesos de selección de los ciudadanos participantes en función de criterios de género, discapacidad e identidad indígena. La implementación de dicha resolución ha comportado un notable aumento de la participación de algunos grupos, si bien los retos persisten. Por ejemplo, las mujeres indígenas han participado en importantes procesos de consulta, pero, según recogen algunas denuncias, han sido excluidas de otros espacios públicos (Chile, CONADI, 2016, p. 61). *Por otra parte, el documento oficial 539 de la Dirección General de Obras Públicas*, que recoge la evaluación de las consultas realizadas a las poblaciones indígenas, especifica la obligación de presentar una solicitud oficial a la Secretaría de Desarrollo Social y Familia para poder proceder a una consulta indígena. Así, para que pueda avanzar un proyecto presentado al Ministerio de Obras Públicas, se debe obtener con carácter previo la recomendación del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

Por su parte, el Ministerio de Obras Públicas también exige que las propuestas de proyectos para una determinada zona tengan en cuenta los planes de la región implicada así como las posibles sinergias con diferentes proyectos de infraestructura. Desde 2017, el Ministerio ha desarrollado un marco específico para la infraestructura sostenible y ha utilizado una metodología de evaluación de proyectos que incorpora componentes como la inclusión, la igualdad de género y las comunidades indígenas e inmigrantes (Chile, Ministerio de Obras Públicas, 2020).



© Dudarev Mikhail / Shutterstock.com

## REPLICABILIDAD

Chile ha realizado importantes avances en la integración de las partes interesadas en los planes y procesos de infraestructura mediante sistemas de transparencia, instrumentos legales y la creación de instituciones descentralizadas. A través de este proceso, se ha entendido que la mejora de la planificación y prestación de servicios de infraestructura requiere una mejor comprensión de las necesidades y preferencias de las personas con relación a la ubicación de la infraestructura. A pesar de los mecanismos de consulta existentes, siguen surgiendo conflictos en aquellas situaciones en las que no es posible armonizar las prioridades nacionales en materia de infraestructura y las necesidades de las comunidades locales. Para afrontar estos retos, Chile quiere adoptar una perspectiva de gestión sistémica en todos los ministerios y niveles de la Administración, pero para ello necesita dotarse de herramientas, infraestructura «blanda» y una mayor capacitación de la Administración en general.

Todas estas cuestiones sobre las consultas y los conflictos con las comunidades indígenas y locales también están presentes en muchos otros países de América Latina y del mundo. Y, precisamente, en el contexto actual pos-COVID-19, de impulso de la recuperación económica y la generación de empleo, es fundamental que los países no abandonen los esfuerzos para consolidar los procesos de transparencia y consulta. Todo lo contrario: es preciso reforzarlo para así garantizar una infraestructura verdaderamente inclusiva y basada en las necesidades.

## IDEAS RELEVANTES

- Chile ha desarrollado herramientas transparentes para realizar un seguimiento de las inversiones en infraestructura a nivel nacional, como el Consejo para la Transparencia y la base de datos de proyectos integrados.
- El país ha dado pasos concretos para establecer procesos de consulta inclusivos y efectivos, mediante la aprobación e introducción de determinados requisitos legales o la creación de instituciones descentralizadas.
- Los conflictos existentes constituyen un constante desafío y exigen adoptar una perspectiva sistémica más profunda para lograr una mayor integración de las comunidades y regiones en la toma de decisiones sobre infraestructura.



## REFERENCIAS

- Chile, Chamber of Deputies (2019). Boletín N° 13129-07, 9 December 2019. [https://www.camara.cl/legislacion/sala\\_sesiones/votacion\\_detalle.aspx?prmIdVotacion=32383](https://www.camara.cl/legislacion/sala_sesiones/votacion_detalle.aspx?prmIdVotacion=32383). Accessed 30 November 2020.
- Chile, Government of Chile (2020). Constituent Process. <https://www.gob.cl/procesoconstituyente/>. Accessed 30 November 2020.
- Chile, Ministry of Public Works (2020). Sustainable infrastructure. [http://www.dirplan.cl/Paginas/Infraestructura\\_sostenible.aspx](http://www.dirplan.cl/Paginas/Infraestructura_sostenible.aspx). Accessed 21 September 2020.
- Chile, National Corporation of Indigenous Peoples (2016). *Informe final consultoría. Actualización diagnóstico participativo en temas de género de los pueblos indígenas, Región de Arica y Parinacot*. Chile. [http://siic.conadi.cl/tmp/obj\\_472130/25200\\_informe\\_final\\_consultoria\\_diagnostico\\_y%20agenda%20genero.pdf](http://siic.conadi.cl/tmp/obj_472130/25200_informe_final_consultoria_diagnostico_y%20agenda%20genero.pdf).
- Chile, National Corporation of Indigenous Peoples (2020). Ministry of Social Development and Family: institutional mission. <http://www.conadi.gob.cl/mision-institucional>. Accessed 21 September 2020.
- Chile, Senate (2020). Boletín N° 13129-07, 7 July 2020. <https://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=listaVotaciones&sesion=8581&boletin=13129-07>. Accessed 30 November 2020.
- Delamaza, G., Maillet, A. and Martínez Neira, C. (2017). Socio-territorial conflicts in Chile: configuration and politicization (2005-2014). *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 104, 23-46. <http://doi.org/10.18352/erlacs.10173>.
- International Labour Organization (2018). *Consultations with indigenous peoples on constitutional recognition: the Chilean experience (2016-17)*. Geneva. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms\\_651444.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms_651444.pdf).
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2017). *Gaps and governance standards of public infrastructure in Chile*. Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264278875-en.pdf?expires=1606239412&id=id&accname=guest&checksum=B2155C700986F67CD05FB8B1D8188202>.
- Schorr, B. (2018). Regulating the regulators: tracing the emergence of the political transparency laws in Chile. *United Nations Research Institute for Social Development Conference: Overcoming inequalities in a fractured world: Between elite power and social mobilization*. Geneva, 8–9 November. [https://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/\(httpInfoFiles\)/9972AB476237B8F2C12583390051D0BF/\\$file/Overcoming%20Inequalities%205a\\_Schorr---Final.pdf](https://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/(httpInfoFiles)/9972AB476237B8F2C12583390051D0BF/$file/Overcoming%20Inequalities%205a_Schorr---Final.pdf).
- Transparency International (2019). Corruption Perceptions Index. <https://www.transparency.org/en/cpi/2019/results/table>. Accessed 27 September 2020.
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 20 September 2020.
- World Economic Forum (2019). *The global competitiveness report 2019*. Geneva. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf).

# INNOVACIONES EN LA GESTIÓN DE DATOS SOBRE INFRAESTRUCTURA EN MALAWI



## PRINCIPIO RECTOR 10: DECISIONES BASADAS EN EVIDENCIA

A lo largo de todo su ciclo de vida, la planificación y la gestión de infraestructura deben basarse en indicadores clave de rendimiento que impulsen la recopilación de datos, incluidos datos desglosados por grupos de interés. Es preciso un seguimiento periódico del rendimiento y los impactos de la infraestructura con el fin de generar información que deberá ponerse a disposición de todas las partes interesadas.



© hecke61 / Shutterstock.com

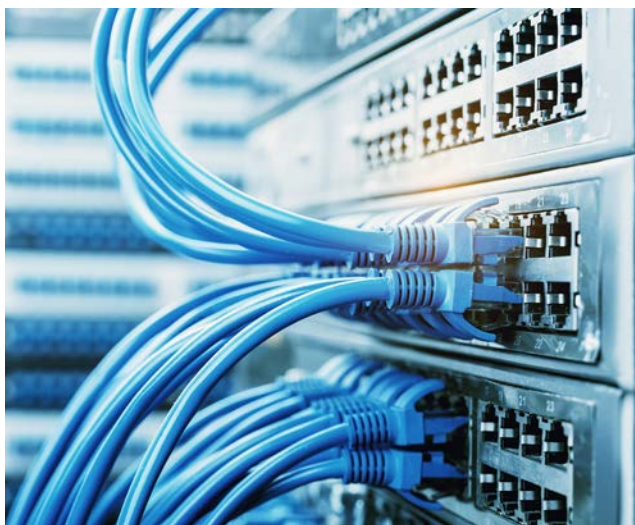
## CONTEXTO

Malawi ha definido el desarrollo de su infraestructura como un componente prioritario de su Estrategia nacional de crecimiento y desarrollo (Gobierno de Malawi, 2017a). Sin embargo, el nivel percibido de calidad de la infraestructura es bajo, como también sucede con relación al acceso y la prestación de servicios públicos como la educación, el suministro de electricidad y, en especial, la infraestructura de carreteras (FMI, 2018, p. 17). Además, el país se enfrenta a los problemas derivados de la escasa transparencia de la información, que le lleva a ocupar el puesto número 123 del conjunto de los 180 países analizados por el Índice de Percepción de la Corrupción de Transparencia Internacional (Transparencia Internacional, 2019). Este problema también afecta a la planificación y gestión de la infraestructura, ámbitos en los que históricamente apenas ha existido una cultura de rendición de cuentas ni de acceso público a la información sobre los grandes planes y proyectos de infraestructura. Hasta hace poco, las entidades adjudicatarias no cumplían los requisitos legales de divulgación

pública de la información, y los datos solamente se daban a conocer en papel, sin disponer de sistemas informáticos centralizados de almacenamiento de datos, lo que limitaba considerablemente a los ciudadanos en su derecho de acceso a estos datos (Iniciativa para la Transparencia en la Infraestructura [CoST, por sus siglas en inglés], 2018).

Más del 80 por ciento de la población de Malawi vive en zonas rurales (Banco Mundial, 2019), por lo que cobra especial relevancia que se difunda la información de manera eficaz, de tal modo que las comunidades locales no queden excluidas de los procesos de decisión, del desarrollo de infraestructura o de la generación de oportunidades económicas. En los últimos 10 años, Malawi ha logrado importantes avances en materia de datos sobre infraestructura. Gracias a su implicación en la iniciativa CoST, ha creado diversos proyectos innovadores, como un portal web de información y un grupo de participación compuesto por múltiples partes interesadas, con el fin de garantizar que se pueda acceder a la información con facilidad y analizar con detalle los datos de todo el ciclo de vida de la infraestructura.





© asharkyu / Shutterstock.com

### MEJORAS EN LA RECOPIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE DATOS

Desde 2019, Malawi ha desarrollado una serie de instrumentos clave para impulsar la divulgación de datos relativos a la infraestructura y la correspondiente rendición de cuentas. Uno de ellos es la Plataforma de Información sobre la Infraestructura Pública, un portal digital de divulgación que tiene como objetivo poner en conocimiento de la ciudadanía los datos sobre infraestructura. La plataforma, aunque todavía está en proceso de actualización, proporciona a las entidades adjudicatarias un sistema informático centralizado de almacenamiento de datos, que facilita la búsqueda y consulta de datos sobre infraestructura por parte de los particulares. Ya se ha empezado a publicar información, por regiones y subsectores, relativa a las principales etapas en el ciclo de vida de la infraestructura del país. El Gobierno también ha aprovechado la iniciativa CoST para formar a los funcionarios de entidades adjudicatarias sobre el uso de esta plataforma, así como sobre la normativa aplicable en materia de divulgación de la información, la cual obliga a las entidades a publicar la información de acuerdo con los estándares establecidos por CoST para los datos sobre infraestructura.

Además del lanzamiento de la plataforma, el Gobierno ha llevado a cabo una campaña de comunicación a través de populares programas de radio, con el fin de dar a conocer esta herramienta al mayor número posible de ciudadanos. Se han emitido cuñas de radio—una herramienta de comunicación muy popular en Malawi— que invitan al público a visitar la nueva plataforma y a acceder a la información que contiene. Del mismo modo, desde 2010, se publican informes periódicos de control, en los que se interpretan y validan los datos divulgados relativos a más de noventa proyectos de infraestructura, con el fin de resaltar buenas prácticas así como las principales preocupaciones sobre estos proyectos (CoST, 2018, p. 2). Estos informes incluyen datos que abarcan sectores clave, como la educación,

la electricidad, las carreteras, el agua, la sanidad y la vivienda. Además, en ellos se presenta una comparativa de los resultados obtenidos en sus actuaciones por las distintas entidades contratantes. Estas medidas, junto con la mencionada plataforma, darán una idea más precisa a los ciudadanos sobre la utilización del dinero de sus impuestos en materia de infraestructura (CoST, 2018, p. 2).

### REFORZAMIENTO DE LA RENDICIÓN DE CUENTAS

La creación de un grupo de participación compuesto por múltiples partes interesadas — como la Administración, el sector privado y la sociedad civil —, refuerza las mejoras realizadas con relación a la gestión de la información. Al igual que todos los miembros de CoST, este grupo desempeña un papel fundamental para dar a conocer los principales cuestiones identificadas en los informes de control. Hasta la fecha, la labor del grupo ha contribuido a incrementar la calidad de proyectos específicos de infraestructura, al tiempo que ha impulsado actuaciones en un marco más amplio de reformas. Así, por ejemplo, ha influido de manera decisiva en la aprobación por el Parlamento de Malawi de la Ley sobre Contratación Pública y Enajenación de Activos Públicos, la cual obliga a las entidades adjudicatarias a divulgar los datos sobre infraestructura (Gobierno de Malawi, 2017b).

Asimismo, destaca la difusión realizada por los programas de radio como mecanismo adicional de mejora de la rendición de cuentas y control en la finalización y entrega de infraestructura, ya que ha permitido elevar la concienciación ciudadana acerca de su derecho a interactuar con las partes interesadas pertinentes. Esta toma de conciencia tuvo especial relevancia durante el período previo a las elecciones de 2020 en Malawi. Ese aumento de difusión de la información y del compromiso ciudadano, en un momento previo a las elecciones en Malawi, posicionaron a la rendición de cuentas en un lugar destacado de la agenda política, de modo que los principales partidos políticos del país incorporaron en sus programas la rendición de cuentas en materia de infraestructura. Así se puede constatar en los programas del Partido del Congreso de Malawi (2019) y del Movimiento Unido de Transformación (2019).

Estas estructuras y mecanismos contribuyen a una concepción sistémica de la infraestructura, que se centra en la importancia del conocimiento y las instituciones para mejorar el suministro de infraestructura. Sin embargo, actualmente, la información medioambiental relacionada con la infraestructura y su impacto es todavía escasa en Malawi, una información que sería sin duda de gran valor para la consecución del ODS 13 (Acción por el clima) y del ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

## INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN EVENTOS COMUNITARIOS Y VIRTUALES

Antes y durante la pandemia de COVID-19, Malawi ha desarrollado formas innovadoras de reforzar la participación pública y facilitar la información a las partes interesadas a través de eventos comunitarios y virtuales. Así, por ejemplo, se organizaron eventos en los distritos de Nsanje, Mzimba y Karonga, en los que las autoridades de sus respectivos Consejos presentaron los principales puntos del programa de desarrollo de infraestructura local, dando a conocer los datos sobre proyectos de infraestructura en construcción cerca de esas comunidades y poniéndose a su disposición para resolver sus dudas y preocupaciones. Además, estos encuentros también tenían la finalidad de mejorar la participación de las mujeres y los jóvenes y, para ello, se facilitó su asistencia (por ejemplo, los actos se organizaron en locales cercanos a las zonas residenciales). También se realiza un seguimiento de la participación femenina y se han creado programas de formación sobre medios de comunicación con el objetivo prioritario de incrementar la asistencia de mujeres periodistas.

El tema principal del evento de Nsanje fue el plan de construcción de diques para proteger la zona de las continuas inundaciones. Las autoridades señalaron algunas consecuencias medioambientales de esta obra, como la reforestación y la posibilidad de reubicar algunas comunidades en zonas más altas. Los residentes de esas comunidades compartieron su preocupación por la falta de información acerca de estos planes y por no haber participado en ellos al inicio de la planificación. En ese encuentro, las autoridades se comprometieron a introducir mejoras para resolver estos problemas y aumentar la participación de los ciudadanos.

Asimismo, en el evento celebrado en Mzimba, las comunidades se interesaron por el retraso en la finalización de las obras del centro comunitario y nuevamente pusieron de relieve la falta de datos y de participación en el proyecto. Según las autoridades, este retraso era debido a la demora en el pago por parte de la Administración, lo que había impedido al contratista principal avanzar en la ejecución del proyecto. Las comunidades instaron a los representantes de la Administración a garantizar que solo se inicien los proyectos cuando esté realmente disponible la financiación, para así evitar retrasos en su ejecución, y también subrayaron la necesidad de mantener al corriente de estas cuestiones a las comunidades beneficiarias.

En Karonga, por su parte, se celebró una reunión con las comunidades sobre las obras de mantenimiento de una carretera principal que lleva a la frontera con Tanzania. Entre otros asuntos, las comunidades cuestionaron la calidad de la carretera, que ya tenía grietas antes de la finalización prevista de las obras. Las comunidades insistieron en que se realizara una selección transparente de los contratistas y que los organismos responsables garantizaran una estrecha vigilancia y supervisión de los proyectos.

Durante la pandemia de COVID-19, dado que no se pudieron celebrar encuentros presenciales, CoST Malawi ha sacado partido de los buenos resultados obtenidos con la campaña de radio y otros medios digitales de comunicación para facilitar el acceso a la información por parte de las comunidades y promover su interacción con los responsables de las decisiones. Por último, la iniciativa ha querido resaltar la importancia de disponer de información sobre infraestructura para crear un entorno empresarial más justo, mensaje que ha difundido el representante del sector privado en el grupo de participación de CoST con algunas entrevistas en los medios de comunicación.



© David JC / shutterstock.com

## REPLICABILIDAD

A pesar de las difíciles circunstancias por las que atraviesa, Malawi ha dado importantes pasos para que la información relativa a la infraestructura sea pública y accesible. Con todo, se necesita mejorar la capacidad de recopilación, análisis y difusión de los datos relacionados con los temas de sostenibilidad medioambiental y social. Para ayudar a resolver esta cuestión, CoST se ha asociado con el Programa para la Contratación Abierta (OCP, por sus siglas en inglés), con el fin de conectar su Estándar de datos de contratación abierta para infraestructura (OC4IDS, por sus siglas en inglés) con las series de datos medioambientales (Open Contracting Partnership, 2020). Este estándar, internacionalmente reconocido, agrupa las normas de OCP y CoST para garantizar una consistente publicación de datos durante todo el ciclo del proyecto y la disponibilidad de los mismos en tiempo real.

La Plataforma de Información sobre la Infraestructura Pública de Malawi se inspiró en un proyecto hondureño, galardonado, de desarrollo de un portal web de información en línea. Las plataformas digitales y centralizadas de datos se pueden replicar en otros países, a condición de que exista una adecuada infraestructura digital y de que se capacite a los usuarios para su uso. Dadas las grandes cantidades de gasto destinadas a programas de recuperación económica pos-COVID-19, será esencial disponer de una información lo más completa posible para reforzar la rendición de cuentas y el valor derivado de las inversiones en infraestructura, y también para procurar a los ciudadanos una comprensión más clara sobre el rendimiento y las repercusiones de la infraestructura.

## IDEAS RELEVANTES

- La Plataforma de Información sobre la Infraestructura Pública de Malawi —un portal web centralizado de divulgación de información— permitirá que las partes interesadas accedan a los datos sobre el rendimiento e impacto de la infraestructura y mejorará la rendición de cuentas del sector público.
- La colaboración entre la Administración, el sector privado y los representantes de la sociedad civil ha sido decisiva: gracias a ella, se han podido utilizar datos sobre infraestructura tanto para mejorar proyectos específicos como para aprobar reformas legislativas o para establecer obligaciones de publicación para los contratistas de infraestructura.
- Una comunicación innovadora, flexible y adaptada a las comunidades locales contribuye a que los ciudadanos conecten con los responsables de las decisiones.



---

## REFERENCIAS

Government of Malawi (2017a). *The Malawi Growth and Development Strategy (MGDS) III (2017-2022): building a productive, competitive and resilient nation*. [https://www.undp.org/content/dam/malawi/docs/UNDP\\_Malawi\\_MGDS%20III.pdf](https://www.undp.org/content/dam/malawi/docs/UNDP_Malawi_MGDS%20III.pdf).

Government of Malawi (2017b). *Public Procurement and Disposal of Assets Act*. [https://www.ppda.mw/wp-content/uploads/2019/11/public\\_procurement\\_and\\_asset\\_disposal\\_act.pdf](https://www.ppda.mw/wp-content/uploads/2019/11/public_procurement_and_asset_disposal_act.pdf).

Infrastructure Transparency Initiative (2018). *Malawi case study – Engaging citizens to enhance transparency and accountability in public infrastructure*. [http://infrastructuretransparency.org/wp-content/uploads/2018/06/3212\\_Malawi-case-study.pdf](http://infrastructuretransparency.org/wp-content/uploads/2018/06/3212_Malawi-case-study.pdf).

International Monetary Fund (2018). *Malawi: public investment management assessment*. Washington DC. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/08/22/Malawi-Technical-Assistance-Report-Public-Investment-Management-Assessment-PIMA-46184>.

Open Contracting Partnership (2020). *Open Contracting for Infrastructure Data Standards Toolkit*. <https://standard.open-contracting.org/infrastructure/latest/en/>. Accessed 20 October 2020.

Transparency International. (2019). *Corruption Perceptions Index*. <https://www.transparency.org/en/cpi/2019/results/table>. Accessed 23 October 2020.

United Nations (2020). *Sustainable Development Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 20 September 2020.

World Bank (2019). *Rural population (% of total population) – Malawi*. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=MW>. Accessed 25 October 2020.

# EL CAMINO HACIA ADELANTE

Esta colección de estudios de caso ilustra muchas de las buenas prácticas ya mencionadas en los *Principios internacionales de buenas prácticas para una infraestructura sostenible* y destaca relevantes consideraciones desde diversos contextos nacionales. Los responsables políticos y otras partes interesadas pueden consultar los casos presentados e inspirarse en ellos para decidir acerca de las necesarias políticas e inversiones en infraestructura en los años por venir.

De hecho, en los próximos 20 o 30 años se van a generar grandes inversiones en infraestructura, que determinarán sin duda la evolución del mundo y sus habitantes. En general, las inversiones en infraestructura —muy presentes en los programas de recuperación pos-COVID-19 de numerosos países— ofrecen enormes posibilidades de crecimiento económico y de creación de empleo, pero también pueden generar impactos ambientales negativos de similar magnitud, que a su vez acarrearán pérdidas económicas y sociales. Los casos recogidos en este informe ofrecen un balance de lo que funciona y de lo que no en diferentes países y regiones, por lo que puede servir de orientación para que la próxima oleada de inversiones en infraestructura garantice la integración de la sostenibilidad y la resiliencia desde los inicios de su planificación.

De cara a siguientes proyectos, se calcula que los países de renta baja y media pueden obtener una rentabilidad de 4 USD por cada dólar invertido en infraestructura que priorice la resiliencia con una perspectiva de futuro (Banco Mundial, 2019). En especial, destacan las inversiones en los sectores de la construcción, el transporte, la energía y la gestión de residuos en las ciudades, con las que se puede disminuir el uso de recursos naturales entre un 30 por ciento y un 50 por ciento si se utilizan enfoques más integrados (IRP, 2018, p. 24). Las medidas de carácter práctico que recoge este informe pueden inspirar a los Gobiernos y otras partes interesadas para aprovechar estas oportunidades. La combinación de medidas integradoras de gobernanza, políticas de actuación y medidas técnicas documentadas debe estar en la base de una recuperación de la COVID-19 ecológica a largo plazo, como elemento fundamental para reforzar la resiliencia ante futuras crisis interconectadas.

Sería conveniente realizar más estudios de caso que amplíen y profundicen los ámbitos geográficos, sectoriales y temáticos de análisis, para así incorporar también otros aprendizajes sobre cuestiones aún no tratadas. Con este fin, el PNUMA se propone desarrollar una base de datos de estudios de caso de infraestructura sostenible a través de la SIP, que permitiría acceder a información de muchos más casos. Este intercambio de conocimientos depende de la cooperación entre Gobiernos y socios para la consecución de los objetivos de infraestructura sostenible, acordados por los países en la 5ª sesión de la UNEA, con miras a la Agenda 2030 y hacia el futuro en general.

## REFERENCIAS (INTRODUCCIÓN, MEGATENDENCIAS Y EL CAMINO HACIA ADELANTE)

- Asian Infrastructure Investment Bank (2020). Uzbekistan: Bukhara-Miskin-Urgench-Khiva Railway Electrification Project. <https://www.aiib.org/en/projects/details/2020/proposed/Uzbekistan-Bukhara-Miskin-Urgench-Khiva-Railway-Electrification-Project.html>. Accessed 14 December 2020.
- Business Standard (2020a). Country to get 13th major port at VadHAVAN in Maharashtra for Rs 65,544 cr., 6 February. [https://www.business-standard.com/article/economy-policy/country-to-get-its-13th-major-port-at-vadhavan-in-gujarat-for-rs-65-544-cr-120020501455\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/economy-policy/country-to-get-its-13th-major-port-at-vadhavan-in-gujarat-for-rs-65-544-cr-120020501455_1.html). Accessed 17 December 2020.
- Business Standard (2020b). JNPT says it is adhering to all green norms for VadHAVAN port development, 20 November. [https://www.business-standard.com/article/economy-policy/jnpt-says-it-is-adhering-to-all-green-norms-for-vadhavan-port-development-120112800625\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/economy-policy/jnpt-says-it-is-adhering-to-all-green-norms-for-vadhavan-port-development-120112800625_1.html). Accessed 17 December 2020.
- China Dialogue (2020a). The climate cost of China's digital infrastructure rush, 15 April. <https://chinadialogue.net/en/cities/11960-the-climate-cost-of-china-s-digital-infrastructure-rush/>. Accessed 8 December 2020.
- China Dialogue (2020b). Learning from China to protect nature, 24 March. <https://chinadialogue.net/en/nature/11921-learning-from-china-to-protect-nature/>. Accessed 9 December 2020.
- Fay, M., Il Lee, H., Mastruzzi, M., Han, S. and Cho, M. (2019). *Hitting the trillion mark: a look at how countries are spending on infrastructure*. Policy Research Working Paper 8730. Washington, District of Columbia: World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31234/WPS8730.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- Global Infrastructure Hub (2019). Global infrastructure outlook: forecasting infrastructure investment needs and gaps. Infrastructure Outlook. [https://outlook.gihub.org/?utm\\_source=GIHub+Homepage&utm\\_medium=Project+tile&utm\\_campaign=Outlook](https://outlook.gihub.org/?utm_source=GIHub+Homepage&utm_medium=Project+tile&utm_campaign=Outlook). Accessed 25 November 2020.
- India, National Informatics Centre (2020). Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana: Online Management, Monitoring and Accounting System (OMMAS). <http://omms.nic.in/>. Accessed 8 December 2020.
- International Labour Organization (2017). ILO and PMGSY – Road to ending poverty and creating prosperity, 20 January. [https://www.ilo.org/newdelhi/info/public/fs/WCMS\\_542037/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/newdelhi/info/public/fs/WCMS_542037/lang--en/index.htm). Accessed 14 December.
- International Monetary Fund (2021). Real GDP growth. [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD). Accessed 8 December 2020.
- International Resource Panel (2017). *Assessing global resource use: a systems approach to resource efficiency and pollution reduction*. Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/assessing-global-resource-use>.
- International Resource Panel (2018). *The weight of cities: resource requirements of future urbanization*. Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>
- Kapos, V., Wicander, S., Salvaterra, T., Dawkins, K., Hicks, C. (2019). *The role of the natural environment in adaptation*. Background paper for the Global Commission on Adaptation. Rotterdam and Washington, District of Columbia: Global Commission on Adaptation. [https://cdn.gca.org/assets/2019-12/RoleofNaturalEnvironmentinAdaptation\\_V2.pdf](https://cdn.gca.org/assets/2019-12/RoleofNaturalEnvironmentinAdaptation_V2.pdf).
- Sarangi, G. K. (2018). *Green energy finance in India: challenges and solutions*. ADBI Working Paper 863. Tokyo: Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/green-energy-finance-india-challenges-and-solutions>.



Thacker, S., Adshead, D., Morgan, G., Crosskey, S., Bajpai, A., Ceppi, P., Hall, J.W. and O'Regan, N. (2018) *Infrastructure: underpinning sustainable development*. Copenhagen. [https://unops.economist.com/wp-content/uploads/2019/01/Infrastructure\\_underpinning\\_sustainable\\_development\\_EN.pdf](https://unops.economist.com/wp-content/uploads/2019/01/Infrastructure_underpinning_sustainable_development_EN.pdf).

The Nature Conservancy (2018). India rising, 1 June. <https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/india-rising/>. Accessed 5 January 2021.

United Nations (2020). Railway Electrification Project. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=99&nr=333&menu=1449>. Accessed 14 December 2020.

United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 25 November 2020.

United Nations Environment Programme (2019). *Integrated approaches to sustainable infrastructure*. [https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated\\_Approaches\\_To\\_Sustainable\\_Infrastructure\\_UNEP.pdf](https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated_Approaches_To_Sustainable_Infrastructure_UNEP.pdf).

United Nations Environment Programme (2021). International Good Practice Principles for Sustainable Infrastructure. Nairobi.

United States of America, Energy Information Administration (2019). Today in energy, 24 September. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433>. Accessed 17 December 2020.

Vivid Economics (2021). Greenness of Stimulus Index. <https://www.vivideconomics.com/casestudy/greenness-for-stimulus-index/>. Accessed 5 January 2021.

World Bank (2019). *Impact evaluation of Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana (PMGSY)*. Washington, District of Columbia.

World Economic Forum (2020). How sustainable infrastructure can aid the post-COVID recovery, 28 April. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-covid-19-sustainable-infrastructure-investments-aid-recovery/>. Accessed 25 November 2020.

